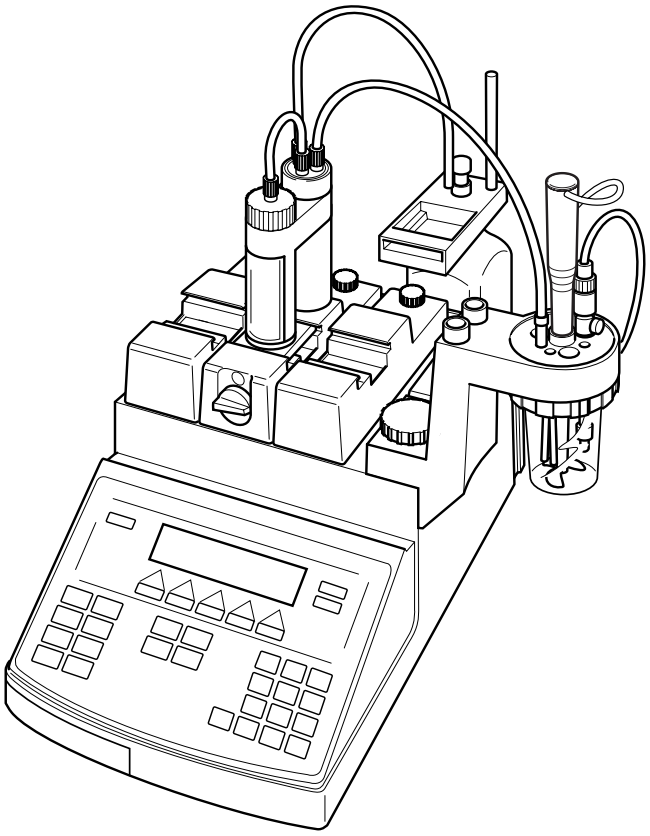
Manuel de référence



DL50/DL53/DL55/DL58
Titrateurs

1. Introduction

2. Installation (Setup)

3. Méthodes (Method)

4. Mémoire des données échantillon (Sample)

5. Analyse (Run)

6. Fonctions auxiliaires

7. DL58

8. Symboles und explications

9. Messages d'erreur et dérangements

10. Installation et entretien

11. Accessoires

12. Caractéristiques techniques

13. Index

14. Fiche technique

15. Certificat ISO, Validation du système

1. Introduction

Ce manuel de référence, contrairement au mode d'emploi succinct, donne une description complète du fonctionnement des titrateurs DL50, DL53, DL55 et DL58. Sa structure est modulaire et permet ainsi de compléter ou de remplacer les chapitres individuels; les nouveaux textes portent la date de leur parution (sur chaque page, dans la ligne infrapaginale).

Instructions de sécurité: les mesures que vous devez prendre pour votre propre sécurité et la sécurité de fonctionnement figurent au chap. 2 du mode d'emploi succinct. Les symboles qui y sont présentés sont également utilisés dans les textes de ce manuel de référence qui traitent de mesures de sécurité.

Termes employés

ATTENTION apparaît en marge des textes concernant les défauts lors de la détermination des valeurs de mesure, de la mémorisation de données, etc.

Remarque apparaît en marge de textes donnant des explications complémentaires.

Index

L'index du registre 13 comprend les termes clés du mode d'emploi succinct et du manuel de référence.

Version de logiciel

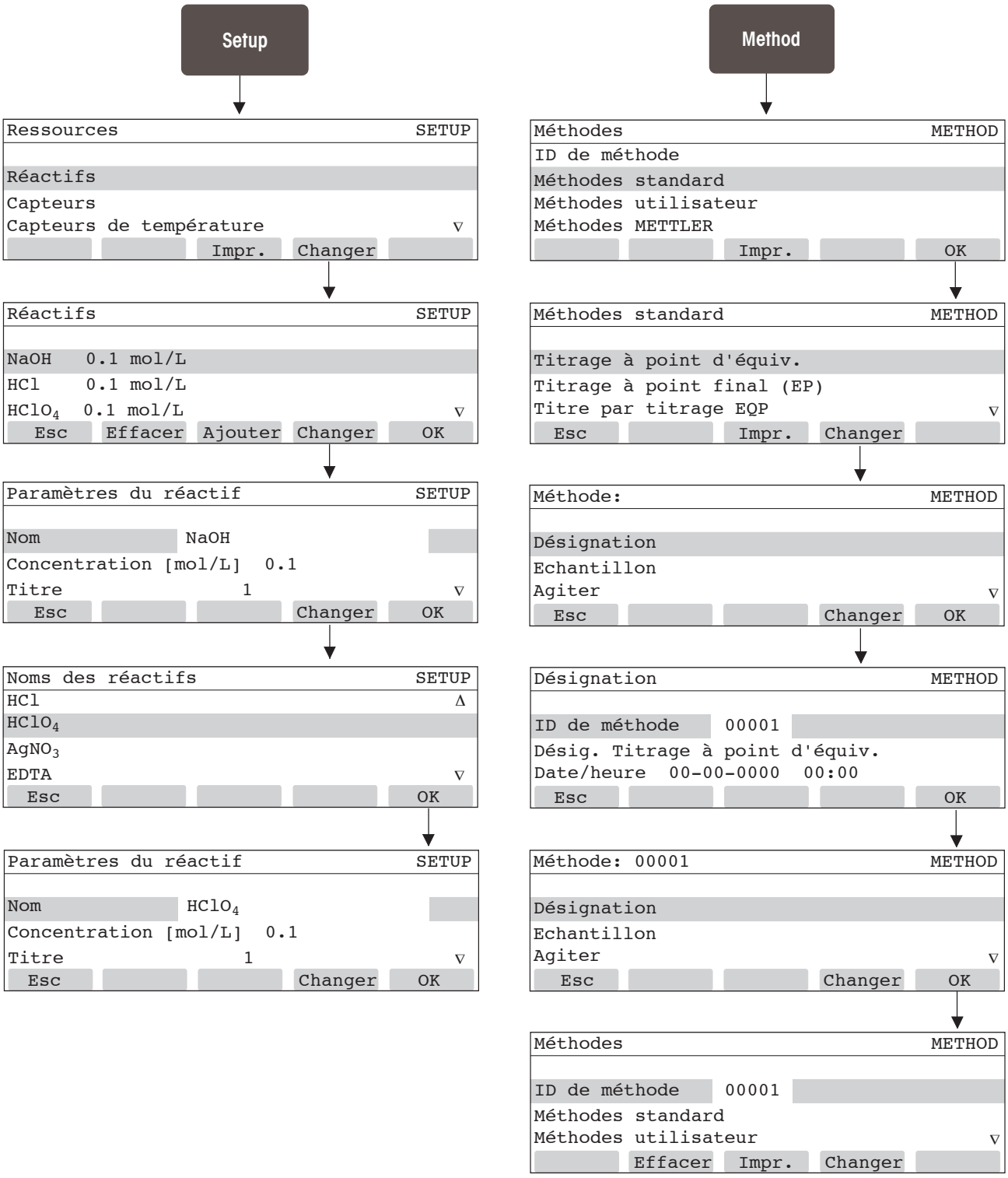
Le manuel de référence se base sur la version 2.x pour tous les quatre titrateurs.

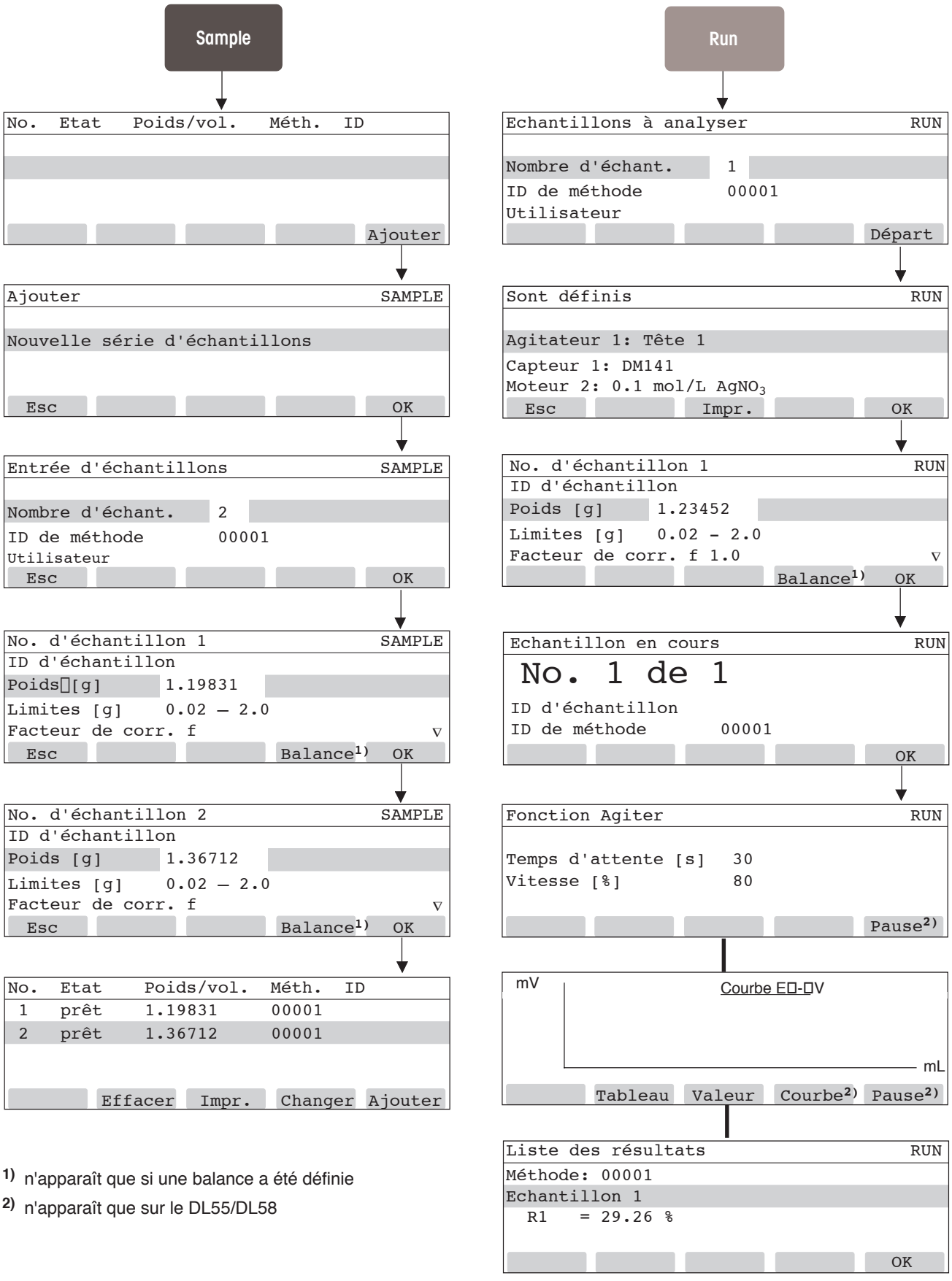
Remarque: toutes les informations du manuel de référence se réfèrent à l'automatisation du précédent passeur d'échantillons ST20A de METTLER TOLEDO, dont le nom apparaît encore à certains endroits. L'utilisation d'autres passeurs d'échantillons de METTLER TOLEDO avec votre titrateur est décrite dans les modes d'emloi correspondants.

Les pages suivantes donnent un aperçu des menus et commandes accessibles par les touches de menu et de fonctions auxiliaires.

Règlements FCC

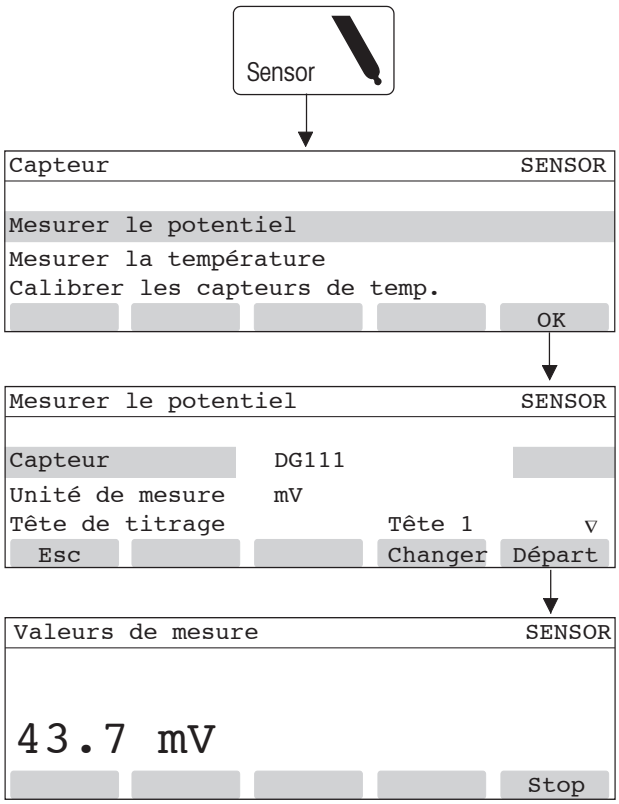
Cet appareil a été testé et s'est avéré conforme aux limites prévues pour les appareils numériques de classe A et à la partie 15 des règlements FCC et à la réglementation des radio-interférences du Canadian Department of Communications. Ces limites sont destinées à fournir une protection adéquate contre les interférences néfastes lorsque l'appareil est utilisé dans un environnement commercial. Cet appareil génère, utilise et peut radier une énergie à frequence radioélectrique; il est en outre susceptible d'engendrer des interférences avec les communications radio, s'il n'est pas installé et utilisé conformément aux instructions du mode d'emploi. L'utillisation de cet appareil dans les zones résidentielles peut causer des interférences néfastes, auquel cas l'exploitant sera amené à prendre les dispositions utiles pour palier aux interférences à ses propres frais.

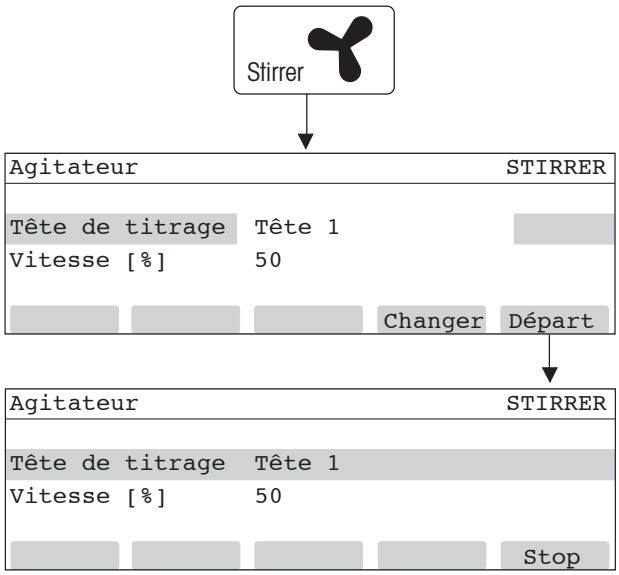

Setup
Ressources SETUP
Réactifs
Capteurs
Capteurs de température
Impr. Changer
Réactifs SETUP
NaOH 0.1 mol/L
HCl 0.1 mol/L
HClO4 0.1 mol/L
Esc Effacer Ajouter Changer OK
Paramètres du réactif SETUP
Nom NaOH
Concentration [mol/L] 0.1
Titre 1
Esc Changer OK
Noms des réactifs SETUP
HCl
HClO4
AgNO3
EDTA
Esc OK
Paramètres du réactif SETUP
Nom HClO4
Concentration [mol/L] 0.1
Titre 1
Esc Changer OK
Method
Méthodes METHOD
ID de méthode
Méthodes standard
Méthodes utilisateur
Méthodes METTLER
Impr. OK
Méthodes standard METHOD
Titrage à point d'équiv.
Titrage à point final (EP)
Titre par titrage EQP
Esc Impr. Changer
Méthode: METHOD
Désignation
Echantillon
Agiter
Esc Changer OK
Désignation METHOD
ID de méthode 00001
Désig. Titrage à point d'équiv.
Date/heure 00-00-0000 00:00
Esc OK
Méthode: 00001 METHOD
Désignation
Echantillon
Agiter
Esc Changer OK
Méthodes METHOD
ID de méthode 00001
Méthodes standard
Méthodes utilisateur
Effacer Impr. Changer

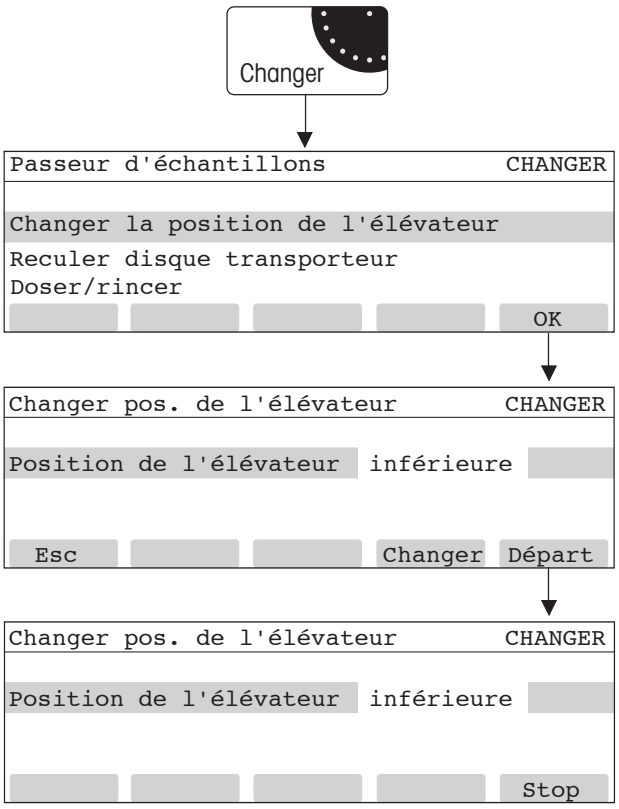


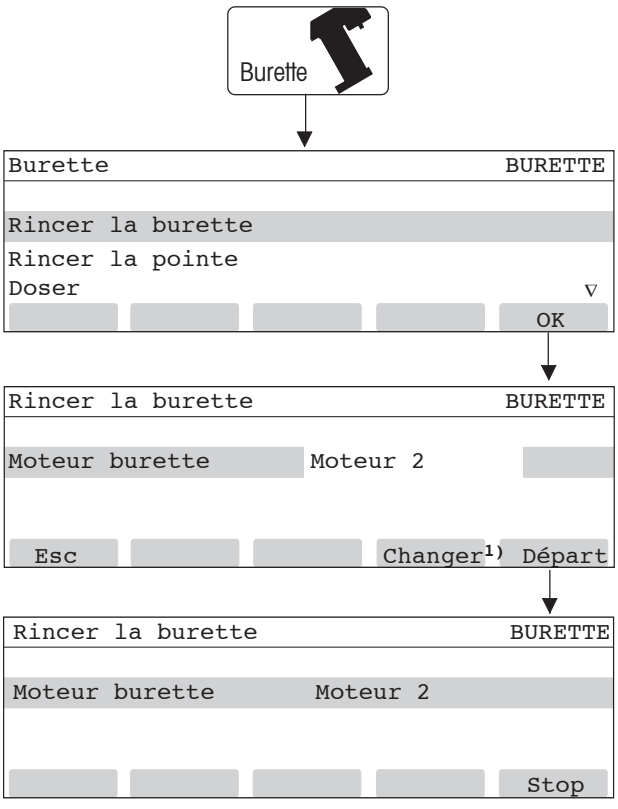
1) n'apparaît que si une balance a été définie

2) n'apparaît que sur le DL55/DL58

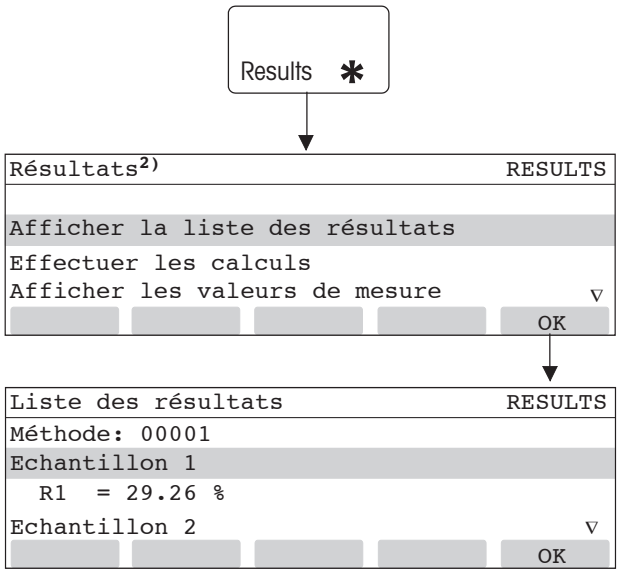




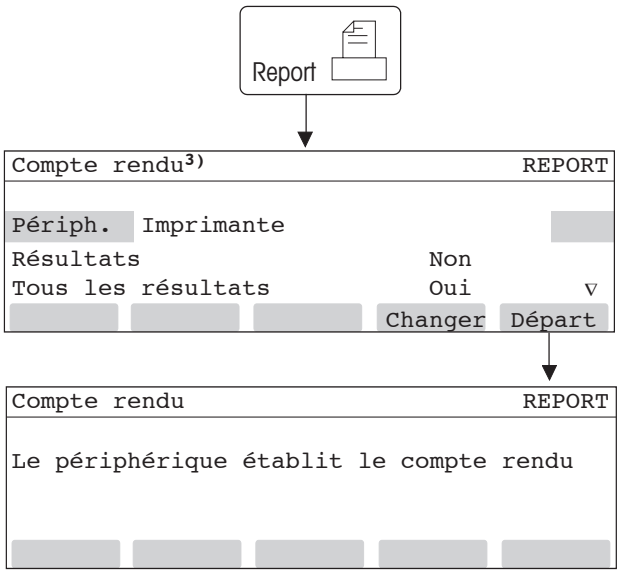




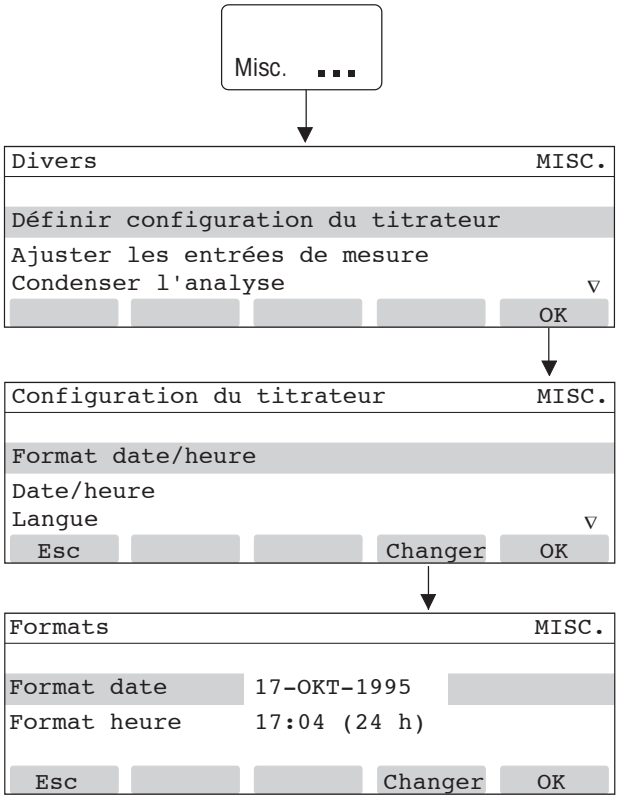
1) n'apparaît que sur le DL55/DL58

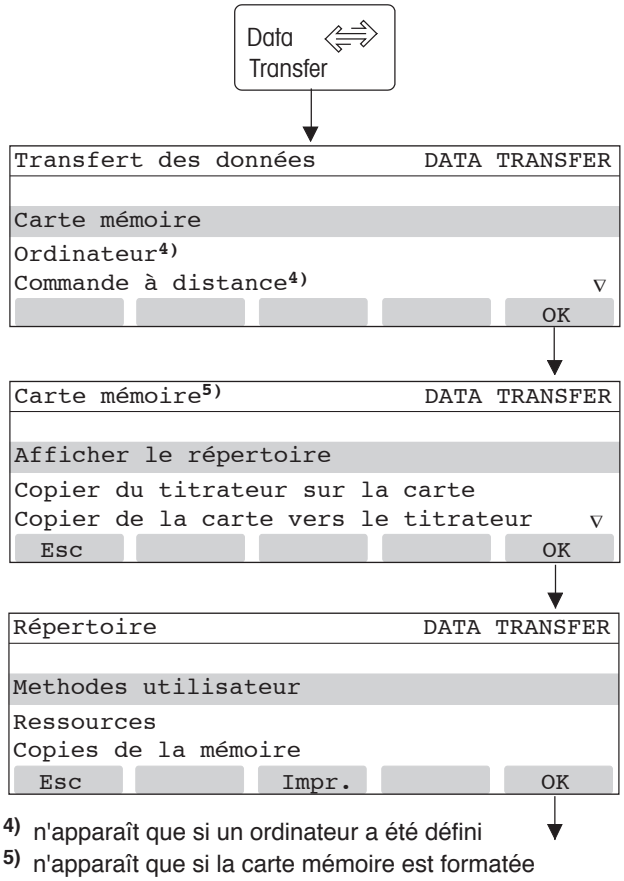


2) Les paramètres n'apparaissent que lorsque les résultats d'un échantillon sont disponibles.



3) Les paramètres n'apparaissent que lorsque des courbes, résultats ou données d'un échantillon sont disponibles.





4) n'apparaît que si un ordinateur a été défini

5) n'apparaît que si la carte mémoire est formatée

Sommaire

page

2. Installation ... 2-3

2.1 Réactifs ... 2-4
2.1.1 Effacer ... 2-4
2.1.2 Changer ... 2-4
2.1.3 Ajouter ... 2-6

2.2 Capteurs ... 2-7
2.2.1 Effacer ... 2-7
2.2.2 Changer ... 2-7
2.2.3 Ajouter ... 2-10

2.3 Capteurs de température ... 2-11

2.4 Capteurs polarisés ... 2-13
2.4.1 Changer ... 2-13
2.4.2 Ajouter ... 2-14

2.5 Valeurs auxiliaires ... 2-15

2.6 Têtes de titrage ... 2-17

2.7 Périphériques ... 2-18
2.7.1 Imprimante ... 2-18
2.7.1.1 Interface Centronics: configuration pour une imprimante EPSON ... 2-19
2.7.1.2 Interface RS232: configuration pour une imprimante EPSON ... 2-20
2.7.2 Balance ... 2-21
2.7.3 Système ... 2-23
2.7.4 Passeur d'échantillons ... 2-25
2.7.5 Clavier externe ... 2-26

2.8 Solvants (seulement avec passeur d'échantillons) ... 2-27
2.8.1 Effacer ... 2-27
2.8.2 Changer ... 2-27
2.8.3 Ajouter ... 2-28

2. Installation

Afin de pouvoir effectuer un titrage, le titrateur doit connaître les réactifs et leur concentration ainsi que les capteurs et une des unités de mesure valables. Il doit savoir sur quel moteur se trouve la burette et à quelle entrée est connecté le capteur. Afin de pouvoir transférer des données il doit connaître la configuration des appareils connectés tels que balance ou imprimante. Dans ce menu vous définissez toutes ces ressources chimiques et mécaniques et les mettez en mémoire: vous installez votre titrateur.

Lorsque vous pressez la touche Setup la liste des ressources est affichée:

```
Réactifs
Capteurs
Capteurs de température
Capteurs polarisés
Valeurs auxiliaires
Têtes de titrage
Périphériques
Solvants (ST20A seulement)
```

Les réactifs les plus courants et les capteurs METTLER TOLEDO sont déjà installés dans le titrateur. Vous pouvez effacer ces ressources ou en changer les paramètres, mais vous pouvez aussi en installer de nouvelles.

Remarque: toutes les informations du manuel de référence se réfèrent à l'automatisation du précédent passeur d'échantillons ST20A de METTLER TOLEDO, dont le nom apparaît encore à certains endroits. L'utilisation d'autres passeurs d'échantillons de METTLER TOLEDO avec votre titrateur est décrite dans les modes d'emploi correspondants.

ATTENTION Toutes les ressources requises pour les méthodes METTLER sont mémorisées! Si vous en effacez une, le titrateur ne vous transmettra le message d'erreur selon lequel la ressource n'est pas installée qu'au début du titrage avec une telle méthode.

Imprimer

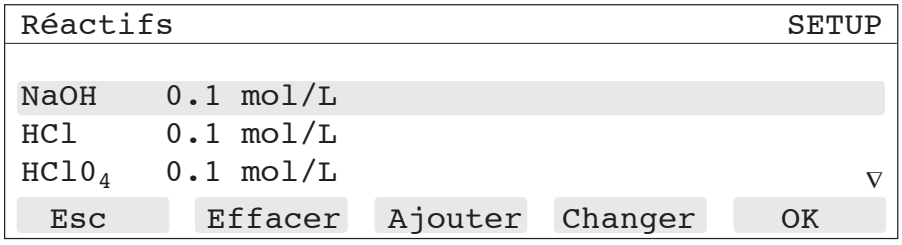
L'appareil imprime la liste et les paramètres des ressources sélectionnées.

Changer

La liste des ressources sélectionnées est affichée.

2.1 Réactifs

Si vous sélectionnez ce menu et pressez <F4>, les réactifs mémorisés et leur concentration sont affichés:



2.1.1 Effacer

Si vous pressez <F2>, "Effacer", le réactif NaOH est effacé de la liste.

2.1.2 Changer

Si vous pressez <F4>, "Changer", les paramètres du réactif sont affichés; vous pouvez en changer le nom et les valeurs.

Nom	NaOH
Concentration [mol/L]	0.1
Titre	1.0
Volume burette	10 mL
Moteur burette	Moteur 2
Titre	pas de contrôle
Date/heure	00-00-0000 00:00

Nom	Vous pouvez changer le nom en pressant <F4> et en sélectionnant un autre nom sur la liste "Noms des réactifs": – Faites défiler la barre de sélection à l'aide de la touche ∇ jusqu'à ce qu'elle se trouve sur "$HClO_4$" et confirmez par OK: le nom du réactif est maintenant $HClO_4$.
Concentration	Entrez la concentration du réactif en mol/L.
Titre	Ne changez le titre que si vous en connaissez la valeur. Si vous déterminez le titre du réactif à l'aide du titrateur, sa valeur s'inscrira automatiquement avec indication de la date (voir fonction *Titre*: chap. 3.3.14).

Volume burette

Sélectionnez par <F4> le volume des burettes utilisables: 1, 5, 10 ou 20 mL.

Moteur burette

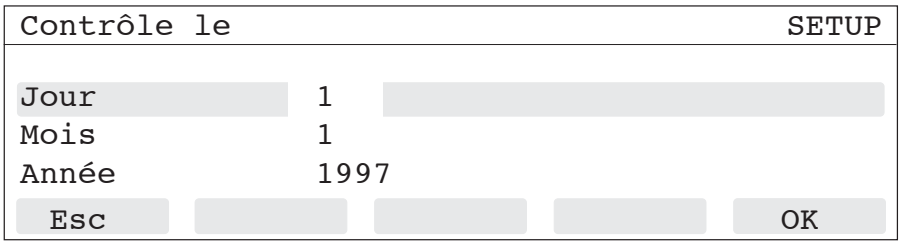
Sélectionnez par <F4>: moteur 1.

DL50/DL53: La commande "Changer" manque sur ces titrateurs.

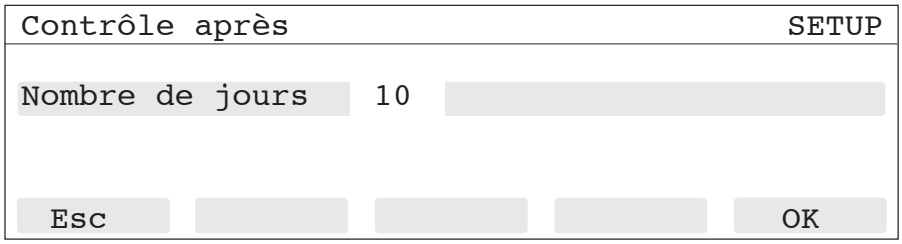
Titre

Vous pouvez choisir d'entrer une date ou un délai après lequel vous devriez vérifier le titre du réactif:

– pressez <F4>, sélectionnez "contrôle le" et pressez de nouveau <F4>:



Si vous sélectionnez "contrôle après", <F4> affichera:



Lorsque la date ou le nombre de jours est dépassé, le titrateur affichera un message en cours de titrage si la méthode de titrage utilise ce réactif.

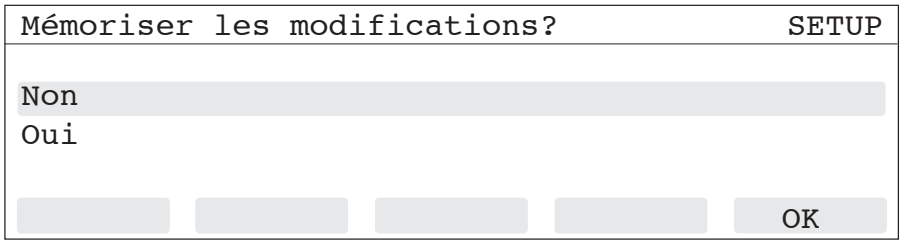
Date/heure

Vous ne pouvez ni entrer ni effacer la date. Elle se rapporte à la détermination du titre du réactif à l'aide de la fonction *Titre* et s'inscrit automatiquement ici avec indication de l'heure (voir fonction *Titre*: chap. 3.3.14).

Dès que vous changez un paramètre du réactif, l'indication date/heure est effacée. La date de péremption du titre fait exception. Si vous la changez, l'indication date/heure ne sera pas effacée.

Opération de mémorisation

Le réactif est mémorisé avec les paramètres modifiés lorsque vous confirmez le masque des paramètres ainsi que la liste des réactifs par **OK**. Si vous quittez la liste par **Esc**, le message suivant apparaît:



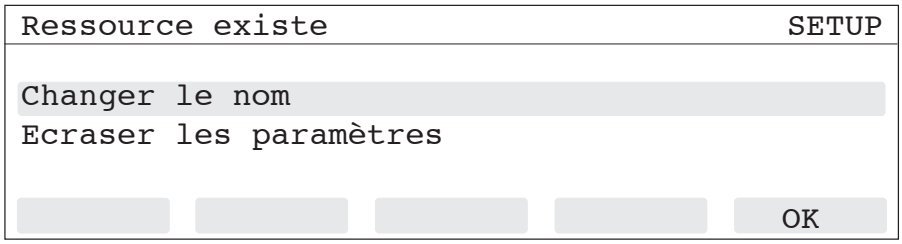
La modification d'un paramètre est toujours mémorisée sans affichage d'un message si vous pressez une touche de menu ou de fonction auxiliaire.

2.1.3 Ajouter

Cette commande vous permet d'ajouter un réactif à la liste des réactifs, par exemple NaOH de concentration 1.0 mol/L ou avec un autre volume de burette, ou un réactif non encore installé. Les paramètres suivants sont toujours affichés:

Nom	NaOH
Concentration [mol/L]	0.1
Titre	1.0
Volume burette	10 mL
Moteur burette	Moteur 2
Titre	pas de contrôle
Date/heure	00-00-0000 00:00

Changez les paramètres comme décrit au chap. 2.1.2. Si vous définissez plusieurs solutions de NaOH de même concentration, vous devrez ajouter une désignation supplémentaire au nom afin que le titrateur puisse les différencier, par exemple NaOH/1. Sinon l'appareil affiche le message suivant:

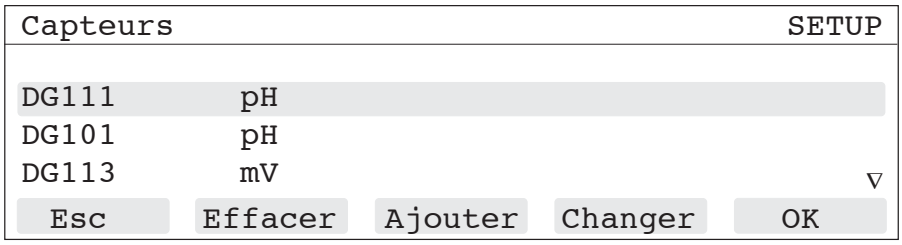


Changer: le masque des paramètres est affiché pour changer le nom.

Ecraser: les paramètres modifiés sont repris.

2.2 Capteurs

Si vous sélectionnez ce menu et pressez <F4>, les capteurs METTLER TOLEDO mémorisés sont affichés avec leur unité de mesure:



Les capteurs énumérés ne peuvent être raccordés qu'à une carte pH (voir chap. 2.4 et 10.4).

2.2.1 Effacer

Si vous pressez <F2>, "Effacer", le capteur DG111 est effacé de la liste.

2.2.2 Changer

Si vous pressez <F4>, "Changer", les paramètres du capteur sont affichés; vous pouvez en changer le nom et les valeurs.

Nom	DG111
Unité de mesure	pH
Entrée capteur	Capteur 1
Point zéro [unité]	7.0
Pente [mV/unité]	–59.16
Température [°C]	25.0
Date/heure	00–00–0000 00:00

Nom	Vous pouvez changer le nom en pressant <F4> et en sélectionnant un autre nom sur la liste "Noms des capteurs". Remarque: vous n'avez pas besoin de définir une électrode de référence car elle fait partie de l'électrode de mesure sur la carte capteur correspondante (voir chap. 10.4).
Unité de mesure	Sélectionnez sur le menu de propositions une unité de mesure possible pour le capteur.

Unité de mesure	mV:	Soit il s'agit de la seule unité raisonnable pour le capteur, soit vous n'avez besoin que de mV. Si vous choisissez l'unité mV pour un capteur, le titrateur ne tient pas compte des paramètres de calibrage (zéro, pente et température).
	pH:	Si vous sélectionnez pH, entrez ensuite les paramètres de calibrage d'une électrode de pH ou faites-les inscrire par le titrateur (voir p. 2-9: Remarques 1. et 2.).
	pM:	M symbolise un cation quelconque. Si vous sélectionnez pM, entrez ensuite les paramètres de calibrage d'une électrode pM ou faites-les inscrire par le titrateur (voir p. 2-9: Remarques 1. et 2.)
	pX:	X symbolise un anion quelconque. Si vous sélectionnez pX, entrez ensuite les paramètres de calibrage d'une électrode pX ou faites-les inscrire par le titrateur (voir p. 2-9: Remarques 1. et 2.)
	%T:	Si vous sélectionnez %T, entrez ensuite les paramètres de calibrage d'une phototrode (unité de mesure: transmission, voir *Mode d'emploi "Phototrode".*
	A:	Si vous sélectionnez A, entrez ensuite les paramètres de calibrage d'une phototrode (unité de mesure: transmission). L'extinction [A = -log T] est tirée de la transmission (voir chap. 8.4.1: *Résultats*)
	μS/cm:	Si vous sélectionnez μS/cm, entrez ensuite les paramètres de calibrage de la cellule de conductivité.
	mS/cm:	Si vous sélectionnez mS/cm, entrez ensuite les paramètres de calibrage de la cellule de conductivité. Vous pouvez effectuer les mesures de conductivité et les titrages par conductivité au moyen d'un conductimètre équipé d'une sortie numérique.
Entrée capteur	Sélectionnez par <F4>: capteur 1, 2, 3 ou 4. Les numéros renvoient à la place de la carte pH (voir chap. 10.4).	

Point zéro	Le point zéro est la valeur de mesure pour laquelle le capteur indique une **tension de 0 mV** (zéro de la chaîne de mesure). • Le point zéro d'une électrode pH est pH_0 dans l'unité pH. • Le point zéro d'une électrode spécifique est pM_0 dans l'unité pM, ou pX_0 dans l'unité pX. • Le point zéro d'une phototrode est normalement 0%T (100% T = 1000 mV). • Le point zéro d'une cellule de mesure de la conductivité est normalement 0 µS/cm ou 0 mS/cm.
Pente	La pente du capteur correspond à **la variation de tension en mV par unité de mesure.** • Pour une électrode pH la pente s'exprime dans l'unité: mV/pH. • Pour une électrode spécifique la pente s'exprime dans l'unité: mV/pM ou mV/pX. • La pente d'une phototrode est normalement 10 mV/ %T. • La pente d'une cellule de mesure de la conductivité s'exprime dans l'unité: $mV/\mu S*cm^{-1}$ ou $mV/mS*cm^{-1}$.
Température	Eventuellement changer la température: la température courante de calibrage est soit • entrée par vous au départ d'une méthode de calibrage (voir chap. 5.1) ou • mesurée automatiquement si vous avez connecté et défini un capteur de température (voir chap. 3.3.2).
Date/heure	Vous ne pouvez ni entrer ni effacer la date. Elle se rapporte au calibrage du capteur par la fonction de méthode *Calibrer* et s'inscrit automatiquement avec indication de l'heure (voir fonction *Calibrer*: chap. 3.3.13).

Remarques

1. A la livraison du titrateur, les données de calibrage définies sont des valeurs théoriques pour un **nouveau** capteur. Si vous voulez déterminer des valeurs précises, vous devez calibrer votre capteur (voir fonction *Calibrer*: chap. 3.3.13).

2. En cas de calibrage de capteurs pH, pM ou pX, les données de calibrage (zéro, pente, température) s'inscrivent ici automatiquement avec indication de la date.

3. Dès que vous changez un paramètre du capteur, l'indication date/heure est effacée.

ATTENTION Ne pas reporter les données de calibrage des électrodes de verre obtenues à l'entrée de capteur 1 si vous connectez les électrodes par exemple à l'entrée 2! Pour obtenir des valeurs correctes, recalibrer les électrodes!

Opération de mémorisation

Le capteur est mémorisé avec les paramètres modifiés lorsque vous confirmez le masque de paramètres ainsi que la liste des capteurs par **OK**. La modification d'un paramètre est toujours mémorisée si vous pressez une touche de menu ou de fonction auxiliaire (voir le paragraphe correspondant à la fin du chap. 2.1.2).

2.2.3 Ajouter

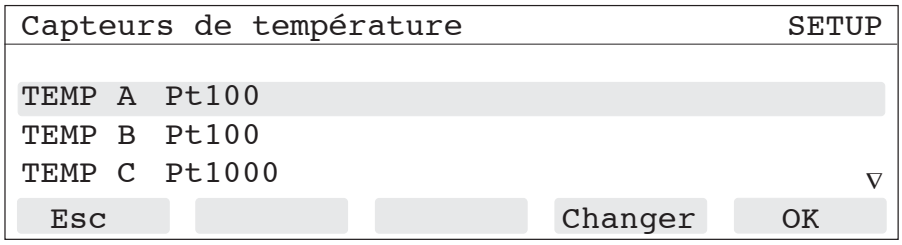
Cette commande vous permet d'ajouter un capteur à la liste des capteurs, que ce soit un capteur DG111 avec d'autres paramètres de calibrage ou un capteur non encore installé. Les paramètres suivants sont toujours affichés:

Nom	DG
Unité de mesure	mV
Entrée capteur	Capteur 1
Point zéro [unité]	7.0
Pente [mV/unité]	–59.16
Température [°C]	25.0
Date/heure	00–00–0000 00:00

Changez les paramètres comme décrit au chap. 2.2.2. Si vous définissez plusieurs capteurs DG111, vous devez ajouter une indication supplémentaire au nom afin que le titrateur puisse les distinguer, par exemple DG111/2. Sinon l'appareil affiche un message (voir chap. 2.1.3).

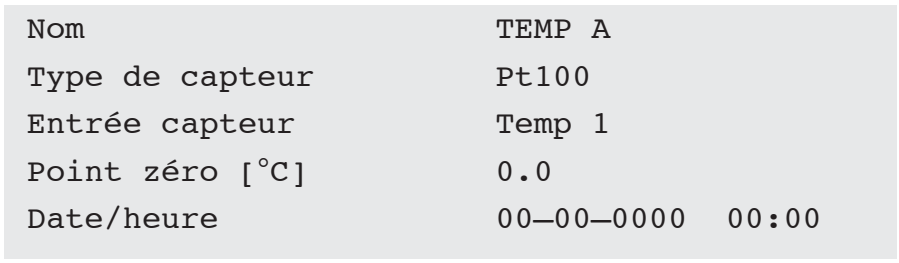
2.3 Capteurs de température

Si vous sélectionnez ce menu et pressez <F4>, les capteurs de température mémorisés sont affichés avec le type de capteur:



Les capteurs de température ne peuvent être raccordés qu'à une carte pH (voir chap. 10.4).

Vous ne pouvez ni effacer ni ajouter un capteur de température à la liste. Par contre, vous pouvez par exemple définir plusieurs Pt100 ou Pt1000 à la même entrée de capteur.
Si vous sélectionnez par exemple TEMP A, <F4> affiche les paramètres:



Nom	Vous ne pouvez pas changer le nom du capteur.
Type de capteur	Sélectionnez par <F4>: Pt100 ou Pt1000 (voir chap. 10.5).
Entrée capteur	Sélectionnez par <F4>: Temp 1, 2, 3 ou 4: Les numéros renvoient à la place de la carte pH (voir chap. 10.4).
Point zéro	Le zéro d'un capteur Pt est l'écart de la valeur de mesure par rapport à une valeur de référence, par exemple **0 °C** d'un bain de glace.
Date/heure	Vous ne pouvez ni entrer ni effacer la date. Elle se rapporte au calibrage du capteur Pt et s'inscrit ici automatiquement avec indication de l'heure (voir chap. 6.1.3).

Remarques

1. Le zéro défini représente la valeur théorique pour un **nouveau** capteur Pt. Si vous voulez déterminer la valeur exacte, vous devez calibrer le capteur. En cas de calibrage, le zéro s'inscrit ici automatiquement avec indication de la date (voir chap. 6.1.3: *Calibrer les capteurs de température*).

2. Dès que vous changez un paramètre du capteur de température, l'indication de date/heure est effacée.

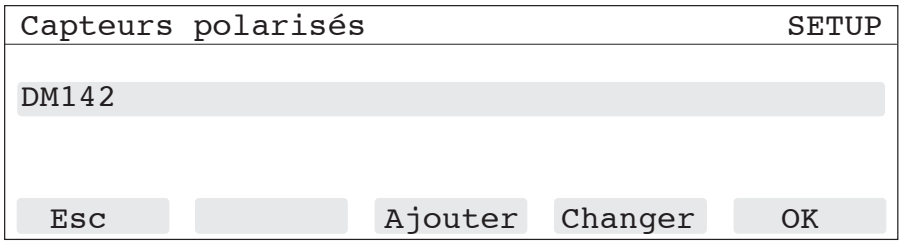
ATTENTION Ne pas reporter le zéro des capteurs de température obtenu à l'entrée Temp 1 si vous connectez des capteurs à l'entrée Temp 2! Pour obtenir des valeurs correctes recalibrer le capteur!

Opération de mémorisation

Le capteur Pt est mémorisé avec les paramètres modifiés lorsque vous confirmez le masque des paramètres ainsi que la liste des capteurs Pt par **OK**. La modification d'un paramètre est toujours mémorisée si vous pressez une touche de menu ou de fonction auxiliaire (voir le paragraphe correspondant à la fin du chap. 2.1.2).

2.4 Capteurs polarisés

Si vous sélectionnez ce menu et pressez <F4>, "DM142" est affichée, la seule électrode "polarisée" de METTLER TOLEDO mémorisée à la livraison du titrateur.

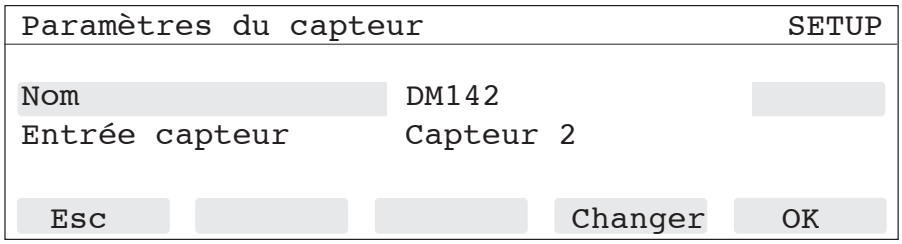


Ce capteur ne peut être raccordé qu'à une carte KF (voir chap. 10.4).

Remarque: si vous avez rajouté des capteurs polarisés à la liste, le titrateur affiche l'injonction d'effacer (<F2>).

2.4.1 Changer

Si vous pressez <F4>, "Changer", le titrateur affiche le nom et l'entrée capteur de DM142:



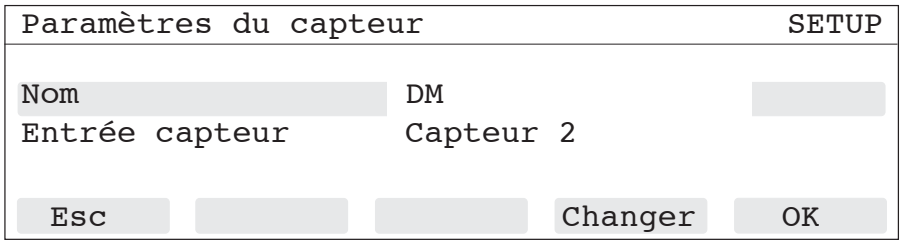
Nom	Vous pouvez changer le nom en pressant <F4> et en sélectionnant un autre nom sur la liste "Noms des capteurs".
Entrée capteurs	Sélectionnez par <F4>: capteur 1, 2, 3 ou 4. Les numéros renvoient à la place de la carte KF (voir chap. 10.4).

Opération de mémorisation

Le capteur polarisé est mémorisé avec les paramètres modifiés lorsque vous confirmez le masque des paramètres ainsi que la liste des capteurs par **OK**. La modification d'un paramètre est toujours mémorisée si vous pressez une touche de menu ou de fonction auxiliaire (voir le paragraphe correspondant à la fin du chap. 2.1.2).

2.4.2 Ajouter

Cette commande vous permet d'ajouter un capteur à la liste des capteurs polarisés. Les paramètres suivants sont toujours affichés:



Changez les paramètres comme décrit au chap. 2.4.1. Si vous définissez plusieurs capteurs DM142, vous devez ajouter une indication supplémentaire au nom afin que le titrateur puisse les distinguer, par exemple DM142/2. Sinon l'appareil affiche un message (voir chap. 2.1.3).

2.5 Valeurs auxiliaires

Si vous sélectionnez ce menu et pressez <F4>, les 20 places de mémoire pour valeurs auxiliaires sont affichées: H1 - H20. A l'aide de la fonction **Valeur auxiliaire** vous pouvez adresser à cette mémoire les résultats d'une méthode tels que valeurs à blanc, potentiels, volumes ou quantités consommés. Ces valeurs s'inscrivent alors automatiquement avec indication de la date (voir chap. 3.3.15).

Vous pouvez également entrer ici des valeurs numériques comme valeurs auxiliaires, que vous pourrez plus tard rappeler sous la fonction **Calcul**.

```
Valeurs auxiliaires                              SETUP

H1      1.0
H2      1.0
H3      1.0                                        v
  Esc                          Changer      OK
```

Aucune valeur auxiliaire n'est définie à la livraison du titrateur.

Vous ne pouvez ni effacer ni ajouter une place de mémoire. Si vous sélectionnez par exemple H1, <F4> affichera:

```
Paramètres de valeur auxiliaire                  SETUP
Valeur auxiliaire  H1
ID
Valeur          1.0
Date/heure      00-00-0000  00:00
  Esc                                        OK
```

Valeur auxiliaire	Vous ne pouvez pas modifier H1.
ID	Entrez éventuellement une identification.
Valeur	Entrez la valeur.
Date/heure	Vous ne pouvez ni entrer ni effacer la date. Elle se rapporte à la détermination de la valeur auxiliaire à l'aide de la fonction de méthode *Valeur auxiliaire* et s'inscrit ici automatiquement avec indication de l'heure (voir chap. 3.3.15).

Remarques

1. Vous ne pouvez effacer les données d'une valeur auxiliaire qu'en les écrasant ou en les faisant écraser par le titrateur et la fonction *Valeur auxiliaire*.

2. Le titrateur ne vous avertit pas lorsque vous écrasez une valeur auxiliaire. Si vous utilisez à fond la mémoire de valeurs auxiliaires, vous devriez par conséquent faire imprimer de temps en temps une liste des valeurs qu'elle contient (voir p. 2-3).

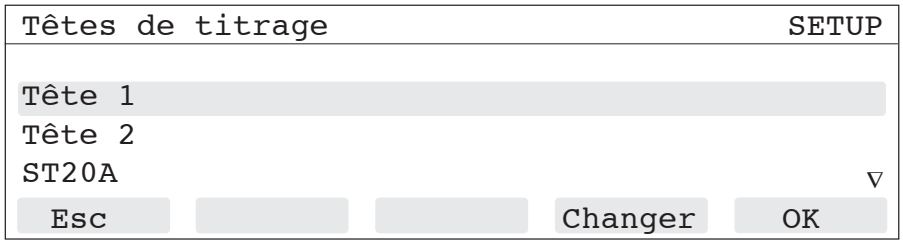
3. Si vous changez un paramètre de la valeur auxiliaire, l'indication de la date/heure sera effacée.

Opération de mémorisation

La valeur auxiliaire est mémorisée avec les paramètres modifiés lorsque vous confirmez le masque des paramètres ainsi que la liste des valeurs auxiliaires par **OK**. La modification d'un paramètre est toujours mémorisée si vous pressez une touche de menu ou de fonction auxiliaire (voir le paragraphe correspondant à la fin du chap. 2.1.2).

2.6 Têtes de titrage

Si vous sélectionnez ce menu et pressez <F4>, les noms des cinq têtes de titrage possibles sont affichés:



`Tête 1` est la tête de titrage comprise dans la version standard du titrateur.

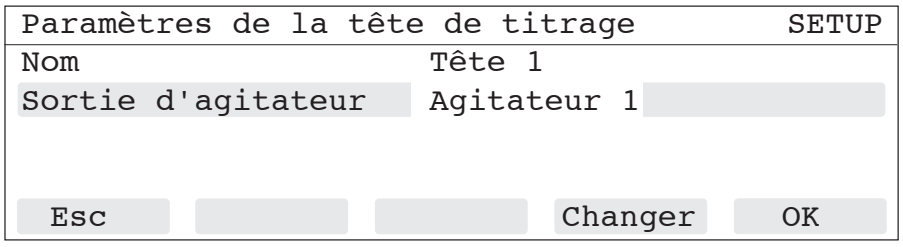
`Tête 2` est la seconde tête de titrage d'une tête de titrage double.

`ST20A` est la tête de titrage pour passeur d'échantillons.

`Tête auto` est le nom de la tête de titrage à laquelle vous pouvez titrer une série d'échantillons sans que l'appareil vous enjoigne à chaque fois de mettre en place l'échantillon suivant (voir chap. 5.1). Cette tête vous permet par exemple d'utiliser un robot qui remplace les échantillons.

`Tête externe` est une tête de titrage installée séparément des têtes mentionnées, par exemple si vous montez un agitateur sur un support .

Vous ne pouvez ni effacer ni ajouter une tête de titrage à la liste. Si vous sélectionnez par exemple tête 1, <F4> affichera:



Nom	Vous ne pouvez pas changer le nom de la tête de titrage.
Sortie d'agitateur	Sélectionnez la sortie pour l'agitateur par <F4>: agitateur 1, 2, 3, 4 ou "Non sur DL". 1, 2, 3, 4 renvoie à la place de la carte capteur (voir chap. 10.4). Sélectionnez "Non sur DL" si vous utilisez un agitateur non connecté au titrateur: la méthode respecte le temps d'attente défini dans la fonction **Agiter**, mais c'est à vous qu'incombe la commande de l'agitateur (voir chap. 3.3.3: fonction *Agiter*).

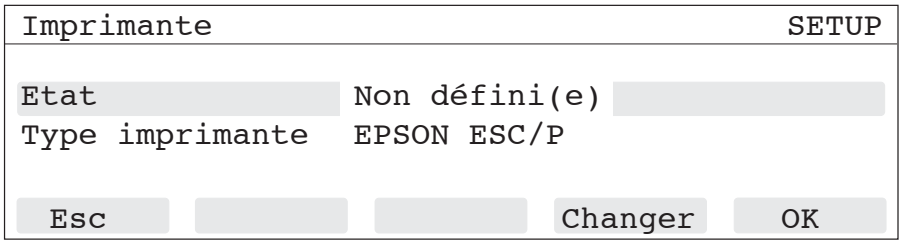
2.7 Périphériques

Si vous sélectionnez ce menu et pressez <F4>, le titrateur affiche les noms des appareils que vous pouvez connecter au titrateur par les interfaces RS232C, l'interface Centronics ou la fiche DIN. A la livraison du titrateur, ces appareils ne sont pas définis au niveau du logiciel.

```
Imprimante          Non défini(e)
Balance             Non défini(e)
Système             Non défini(e)
Passeur d'échant.   Non défini(e)
Clavier externe     Non défini(e)
```

2.7.1 Imprimante

Pour définir et configurer votre imprimante, sélectionnez **Imprimante** et pressez <F4>:



Etat	Sélectionnez "Défini(e)" par <F4>.
Type imprimante	Par <F4> sélectionnez sur le menu de propositions:

```
EPSON ESC/P
HP PCL Level 3
IBM Proprinter
ASCII
GA42
```

Changez la configuration de l'imprimante sélectionnée sur le masque de paramètres qui est affiché par <F4>.

Remarque: à la livraison du titrateur, la carte Centronics, pourvue d'une interface parallèle pour connecter une imprimante (voir chap. 10.4), est enfichée à la place n°4. Vous ne pouvez utiliser l'imprimante GA42 de METTLER TOLEDO que si une carte RS pourvue d'une interface série pour imprimante est enfichée à la place n°4.

2.7.1.1 Interface Centronics: configuration pour une imprimante EPSON

Exemple de la configuration standard pour une imprimante EPSON:

```
Type                    LX/SX
Papier                  Infini
Format du papier        8 1/2 * 11"
Nouvelle page           Non
Lignes de cadre         Continues
```

Type	Sélectionnez par <F4>: "LX/SX" ou "LQ/Stylus".
Papier	Sélectionnez par <F4>: "Infini" ou "Feuille". Feuille: - Un changement de page est provoqué en fin de page. - Si vous sélectionnez **Oui** pour "Nouvelle page", chaque page comportera une ligne d'en-tête et une ligne infrapaginale. *ATTENTION* Lorsque vous avez choisi "Nouvelle page automatique" pour "Feuille", vous ne devez pas commander le passage à la ligne ou le changement de page sur l'imprimante (Line/Form feed)! Vous obtiendrez ce résultat par les combinaisons de touches suivantes sur le titrateur: <Shift + F1> pour un passage à la ligne, <Shift + F2> pour une nouvelle page.
Format du papier	Sélectionnez par <F4>: • DIN A4 (largeur = 21 cm, hauteur = 29,7 cm) • 8 1/2 * 11" (largeur = 8 1/2 pouces, hauteur = 11 pouces) • 8 1/2 * 12" (largeur = 8 1/2 pouces, hauteur = 12 pouces)
Nouvelle page	Sélectionnez par <F4>: • Oui: l'imprimante provoque un changement de page après chaque document. • Non: les différents documents sont séparés par un espace de deux lignes.
Lignes de cadre	Sélectionnez les lignes d'encadrement d'un document par <F4>: • Continues: cadre en traits pleins. • Tiretées: cadre tireté; l'impression est deux fois plus rapide. • Néant: l'impression est la plus rapide avec cette configuration. Imprimante HP: la vitesse n'est pas affectée par le choix des lignes.

2.7.1.2 Interface RS232: configuration pour une imprimante EPSON

Si vous avez enfiché une carte RS à la place n° 4, vous pouvez également connecter une imprimante à une interface série (voir chap. 10.4). Cette interface permet de connecter une imprimante GA42. Celle-ci ne nécessite pas de réglage du logiciel; il faut cependant mettre son commutateur DIP 2 en position ON (voir mode d'emploi GA42).

Exemple de la configuration standard pour une imprimante EPSON:

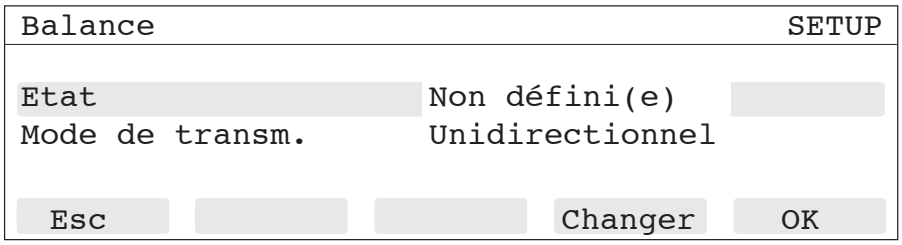
```
Type                    LX/SX
Papier                  Infini
Format du papier        8 1/2 * 11"
Nouvelle page           Non
Lignes de cadre         Continues
Vit. de transm.         2400
Parité                  Paire
Nombre bits données     8 bits
Nombre bits d'arrêt     1 bit
```

La configuration des 5 premiers paramètres est la même que pour l'interface Centronics (voir chap. 2.7.1.1).

Vit. de transm.	Sélectionnez par <F4>: 1200, 2400, 4800 ou 9600.
Parité	Sélectionnez par <F4>: "Paire", "Impaire" ou "Néant".
Bits données	Sélectionnez par <F4>: 7 ou 8 bits.
Bits d'arrêt	Sélectionnez par <F4>: 1 ou 2 bit(s).

2.7.2 Balance

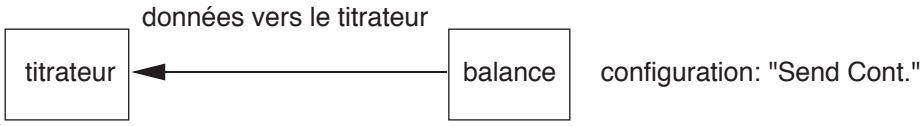
Pour définir et configurer votre balance sélectionnez **Balance** et pressez <F4>:



Etat	Sélectionnez "Défini(e)" par <F4>.
Mode de transm.	Sélectionnez par <F4>: "Unidirectionnel" ou "Bidirectionnel".

Unidirectionnel

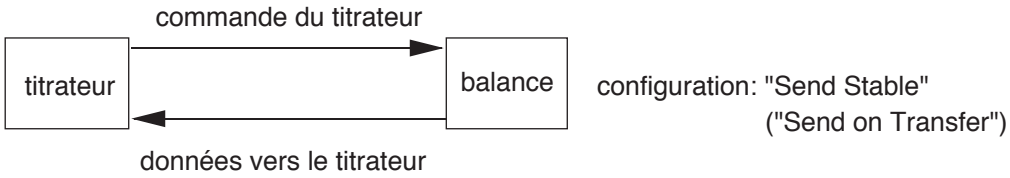
Lors du transfert du poids, la balance transmet constamment la valeur instantanée du poids (sans contrôle de stabilisation) et cette valeur est affichée par le titrateur. Vous devez confirmer cet affichage par <F5> afin que la valeur soit reprise.



Bidirectionnel

Lors du transfert du poids la balance transmet la valeur instantanée du poids à la demande du titrateur et ce dernier affiche la valeur (avec contrôle de stabilisation).

Sur différentes balances METTLER TOLEDO les poids limites apparaissent sur l'afficheur de la balance (voir chap. 4.2). Le titrateur reprend la valeur stable si vous pressez <F5> sur le titrateur, ou la touche de transfert sur la balance.



Remarques

1. A la livraison, le titrateur est équipé de la carte Centronics pourvue d'une interface RS232 à 9 contacts pour connecter une balance (voir chap. 10.4). Si vous installez une carte RS à la place n° 4, son interface pour balance aura 8 contacts. Veillez dans chaque cas à disposer du câble de jonction approprié (voir chap. 11.2: *Périphériques*).

   RS232 9 contacts:
   balances METTLER TOLEDO avec interface RS: n° de cde. 59759, 229029
   balances METTLER TOLEDO avec interface LC: n° de cde. 229065
   balances SARTORIUS avec interface RS: n° de cde. 51190363

   RS232 8 contacts:
   balances METTLER TOLEDO avec interface RS: n° de cde. 51107195, 51107196
   balances METTLER TOLEDO avec interface LC: n° de cde. 229185
   balances SARTORIUS avec interface RS: n° de cde. 200495

2. Il faut configurer la sortie de données de la balance METTLER TOLEDO comme suit:
   - Vitesse de transmission: 2400
   - Parité: paire
   - Mode: "Send Cont." pour mode de transmission *unidirectionnel*
     "Send Stable" ("Send on Transfer") pour mode *bidirectionnel*.

3. Veiller à la configuration suivante pour les balances AT:

• Unit:	Prt	on	commande Print/Transfer marche
		g	unité de poids en g
• Int-FACE:	SENd	S.Stb	mode de transmission: Standby
	bd	2400	vitesse de transmission: 2400
	PAr	-E-	parité: paire
	HS	OFF	protocole de transfert (XON/XOFF) arrêt

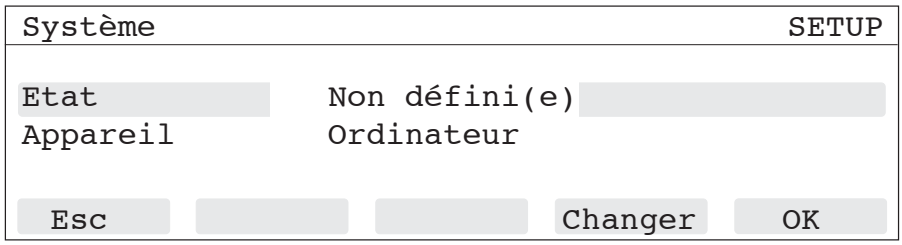
4. Pour les balances AG, PG, AB, PB et PR le câble LC-RS8 doit être configuré comme suit:

pour transmission bidirectionnelle		pour transmission unidirectionnelle	
• commutateur gauche:	position 0	• commutateur gauche:	position 7
• commutateur central:	position 3	• commutateur central:	position 3
• commutateur droit:	position 4	• commutateur droit:	position 4

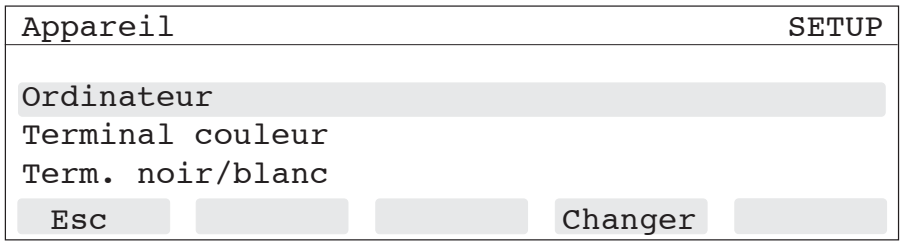
5. Pour les balances SARTORIUS, il faut choisir le mode de transmission *bidirectionnel*. La sortie de données de la balance doit être configurée comme suit:
   - Sortie de données: commande Print externe/ sans pause
   - Vitesse de transmission: 2400
   - Parité: paire
   - Bit d'arrêt: 1
   - Unité de poids: g

2.7.3 Système

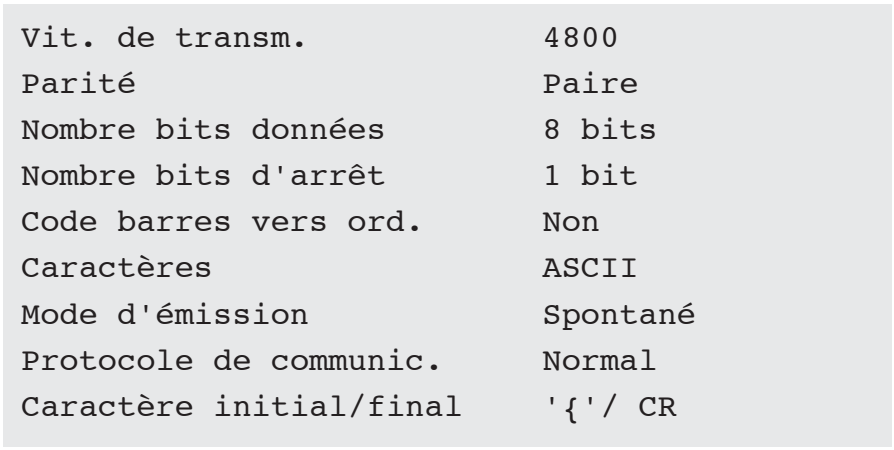
Pour définir et configurer votre ordinateur ou terminal sélectionnez **Système** et pressez <F4>:



Etat	Sélectionnez "Défini(e)" par <F4>.
Appareil	Sélectionnez par <F4> sur le menu de sélection :



Changez la configuration de l'**ordinateur** sur le masque des paramètres qui est affiché par <F4>:



Vit. de transm.	Sélectionnez par <F4>: 1200, 2400, 4800 ou 9600.
Parité	Sélectionnez par <F4>: "Paire", "Impaire" ou "Néant".

Bits données	Sélectionnez par <F4>: 7 ou 8 bits.
Bits d'arrêt	Sélectionnez par <F4>: 1 ou 2 bit(s)
Code barres	Sélectionnez par <F4>: "Oui" ou "Non". Oui: si vous avez connecté un lecteur de code barres au clavier externe, le code barres sera directement transmis à l'ordinateur. Selon le programme chargé, ce code barres permet de lancer des commandes de l'ordinateur. (Voir à ce sujet le chap. 6.8.4: *Chaîne de code barres* et chap. 10.8.1: *Connexion d'un lecteur de code barres*.)
Caractères	Sélectionner par <F4>: "ASCII" ou "DL" . ASCII: Le jeu de caractères (HEX 20 à HEX 7E) est utilisé pour envoyer du texte à l'ordinateur. DL: Le jeu de caractères propre au titrateur est utilisé. **Attention**: si vous choisissez DL, vous devez fixer le nombre de bits de données à **8**!
Mode d'émission	Sélectionnez par <F4>: "Spontané" ou "Sur demande". Spontané: le titrateur transmet les commandes et données à l'ordinateur au fur et à mesure qu'elles sont engendrées (à condition que l'ordinateur soit prêt). Sur demande: le titrateur attend la demande de l'ordinateur avant de transmettre une commande ou des données.
Protocole de communication	Sélectionnez par <F4>: "Normal" ou "Réduit". Normal: les données reçues par le titrateur ou l'ordinateur sont contrôlées et les éventuelles erreurs sont signalées par des messages (mécanisme de sécurité actif). Réduit: les données reçues ne sont ni vérifiées ni confirmées de sorte qu'un message d'erreur ne peut être affiché (mécanisme de sécurité passif).
Caractère initial/final	Sélectionnez par <F4>: " '{' / CR " ou " STX / ETX ". Les caractères initiaux et finaux du télégramme à transmettre dépendent des possibilités de votre ordinateur.

L'ordinateur nécessite une interface RS232C (DTE). Les paramètres vitesse de transmission, parité, nombre de bits données et de bits d'arrêt peuvent être librement choisis. Les câbles de raccordement sont présentés au chap. 11.2.
Vous trouverez des informations supplémentaires sur la communication entre titrateur et ordinateur au chap. 6.8.2 et dans le mode d'emploi de l'interface ordinateur (voir chap. 11.2).

Changez la configuration du **terminal** sélectionné sur le masque des paramètres affiché par <F4>:

```
Vit. de transm.          9600
Parité                   Even
Nombre bits données      8 bits
Nombre bits d'arrêt      1 bit
```

Vit. de transm.	Sélectionnez par <F4>: 1200, 2400, 4800 ou 9600.
Parité	Sélectionnez par <F4>: "Paire", "Impaire" ou "Néant".
Bits données	Sélectionnez par <F4>: 7 ou 8 bits.
Bits d'arrêt	Sélectionnez par <F4>: 1 ou 2 bit(s).

Vous pouvez utiliser comme terminal couleur un terminal du type DEC VT340 ou DEC VT241, et comme terminal noir et blanc un terminal du type DEC VT330 ou DEC VT240. Le câble de raccordement est présenté au chap. 11.2.

Vous trouverez des informations supplémentaires sur la configuration du terminal et son utilisation au chap. 10.9.

2.7.4 Passeur d'échantillons

Remarque: toutes les informations du manuel de référence se réfèrent à l'automatisation du précédent passeur d'échantillons ST20A de METTLER TOLEDO, dont le nom apparaît encore à certains endroits.

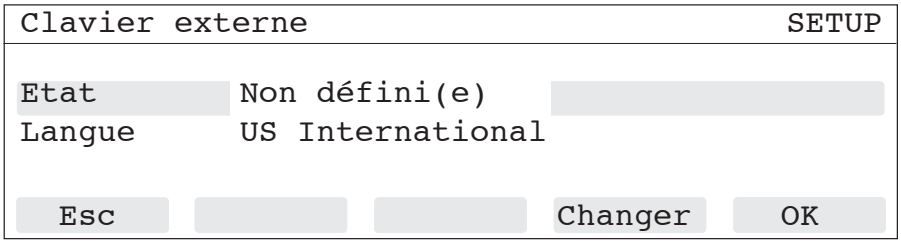
Pour définir le passeur d'échantillons, sélectionnez **Passeur d'échantillons** et pressez <F4>:

```
Passeur d'échantillons                          SETUP

Etat          Non défini(e)

  Esc                                  Changer    OK
```

Etat	Sélectionnez "Défini(e)" par <F4>.

2.7.5 Clavier externe

Vous pouvez connecter un clavier de PC par un câble DIN équipé d'une douille DIN (voir chap. 10.8: *Connexion d'un clavier externe*). Pour définir le clavier, sélectionnez **Clavier externe** et pressez <F4>:

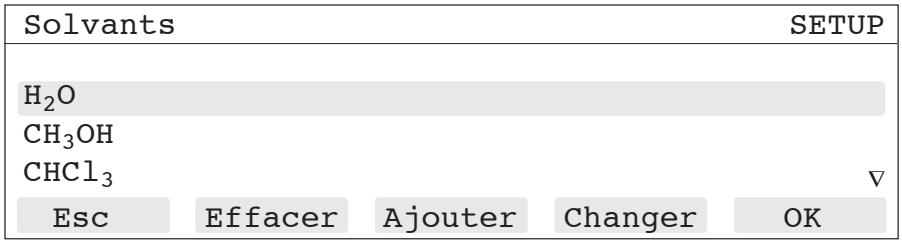


Etat	Sélectionnez "Défini(e)" par <F4>.
Langue	Sélectionnez par <F4>: "US International", "Suisse (allemand)", "Français", "Allemand" ou "Polonais".

2.8 Solvants (seulement avec passeur d'échantillons)

Les paramètres de cet auxiliaire de titrage ne sont nécessaires que si vous avez défini et connecté un passeur d'échantillons. Vous pouvez connecter au passeur d'échantillons: des pompes, des électrovannes ou des doseurs à commande temporelle, qui permettent de débiter des solvants.

Si vous sélectionnez ce menu et pressez <F4>, les solvants mémorisés sont affichés:

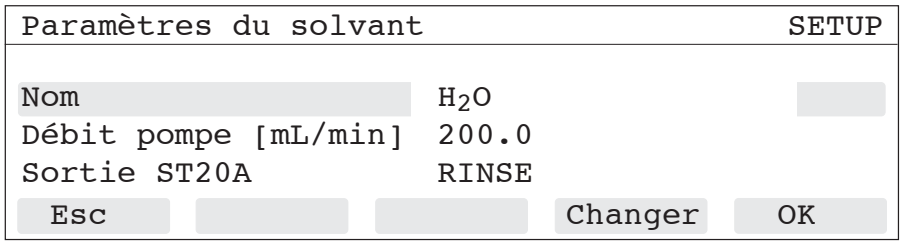


2.8.1 Effacer

Si vous pressez <F2>, "Effacer", H_2O est effacé de la liste.

2.8.2 Changer

Si vous pressez <F4>, "Changer", l'appareil affiche:



Nom	Vous pouvez changer le nom en pressant <F4> et en sélectionnant un autre nom sur la liste "Noms des solvants" affichée.
Débit pompe	Pour les pompes et électrovannes à commande temporelle le titrateur calcule le volume à doser à partir du débit de pompage. Vous devez au préalable déterminer expérimentalement le débit de l'appareil pour chaque solvant: – Faire débiter le solvant en question par l'appareil dans un tube gradué pendant 1 minute (chronomètre) et noter le volume. – Répéter cette opération par exemple pour 20, 30 et 40 secondes. – Calculer à partir des différents volumes la moyenne par minute et entrer cette valeur.

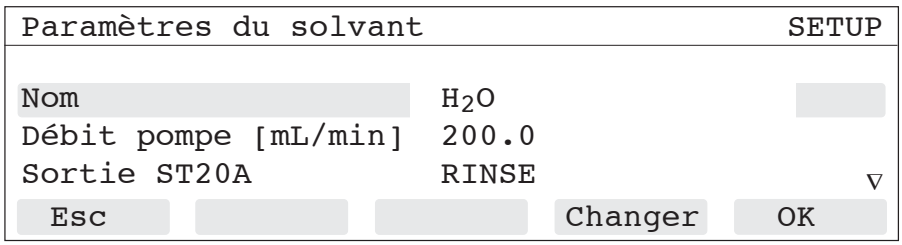
Sortie	Sélectionnez par <F4> la sortie ST20A à laquelle vous connectez l'appareil: "DOSE", "RINSE" ou "DISPENSER".

Opération de mémorisation

Le solvant est mémorisé avec les paramètres modifiés lorsque vous confirmez le masque des paramètres ainsi que la liste des solvants par **OK**. La modification d'un paramètre est toujours mémorisée si vous pressez une touche de menu ou de fonction auxiliaire (voir le paragraphe correspondant à la fin du chap. 2.1.2).

2.8.3 Ajouter

Cette commande permet d'ajouter un solvant à la liste des solvants. Le masque suivant est toujours affiché:



Changez les paramètres comme décrit au chap. 2.8.2. Si vous définissez plusieurs solvants de même nom vous devez ajouter une indication supplémentaire afin que le titrateur puisse les distinguer, par exemple $H_2O/2$. Sinon un message sera affiché (voir chap. 2.1.3).

Sommaire

page

3. Méthodes 3-3

3.1 Sélectionner une méthode 3-4
3.1.1 ID de méthode 3-4
3.1.2 Méthodes standard 3-5
3.1.3 Méthodes utilisateur 3-6
3.1.4 Méthodes METTLER 3-6

3.2 Changer une méthode 3-7
3.2.1 Opérations de mémorisation 3-7

3.3 Fonctions 3-10
3.3.1 Désignation 3-11
3.3.2 Echantillon 3-12
3.3.3 Agiter 3-16
3.3.4 Mesurer 3-17
3.3.5 Doser 3-19
3.3.6 Titrage EQP (titrage à point d'équivalence) 3-20
3.3.6.1 Réactif/Capteur 3-20
3.3.6.2 Prédosage 3-21
3.3.6.3 Addition de réactif 3-22
3.3.6.4 Mode de mesure 3-25
3.3.6.5 Détection 3-28
3.3.6.6 Arrêt 3-33
3.3.6.7 Exploitation 3-34
3.3.7 Titrage EP (titrage à point final) 3-37
3.3.7.1 Réactif/Capteur 3-37
3.3.7.2 Prédosage 3-38
3.3.7.3 Addition de réactif 3-39
3.3.7.4 Point final 3-41
3.3.7.5 Tendance 3-42
3.3.7.6 Arrêt 3-42
3.3.8 Titrage en auto-étude 3-43

page

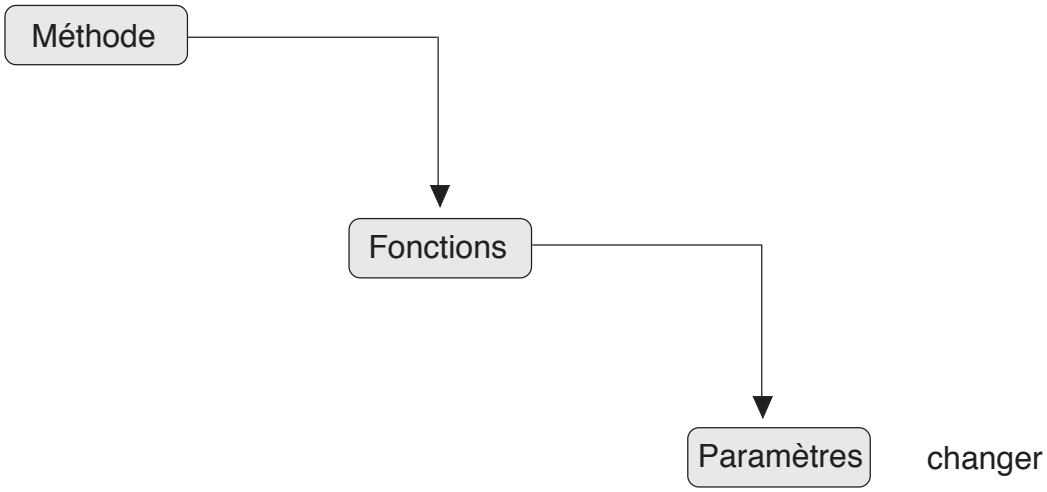
3.3.9	Titrage EQP (Ipol/Upol)	3-45
3.3.9.1	Réactif/Capteur	3-45
3.3.9.2	Indication	3-46
3.3.9.4	Addition de réactif	3-48
3.3.9.3	Prédosage	3-48
3.3.9.5	Mode de mesure	3-49
3.3.9.6	Détection	3-50
3.3.9.7	Arrêt	3-52
3.3.9.8	Exploitation	3-53
3.3.10	Titrage EP (Ipol/Upol)	3-56
3.3.10.1	Réactif/Capteur	3-56
3.3.10.2	Indication	3-57
3.3.10.3	Prédosage	3-59
3.3.10.4	Addition de réactif	3-60
3.3.10.5	Point final	3-60
3.3.10.6	Tendance	3-61
3.3.10.7	Arrêt	3-61
3.3.11	pH/mV-Stat	3-62
3.3.12	Calcul	3-66
3.3.13	Calibrage	3-69
3.3.14	Titre	3-72
3.3.15	Valeur auxiliaire	3-73
3.3.16	Compte rendu	3-74

3. Méthodes

Le titrateur effectue automatiquement les analyses à l'aide de méthodes prédéfinies. A la livraison de l'appareil, ce menu contient les méthodes standard et les méthodes METTLER. Vous pouvez modifier ces méthodes en fonction de vos besoins et les mémoriser comme **méthodes utilisateur**.

Une méthode de titrage complète comprend la préparation des échantillons, le dosage des solutions auxiliaires, les temps d'agitation et d'attente, le titrage proprement dit, le calcul du résultat et le compte rendu. Ces étapes partielles sont définies dans le titrateur sous forme de **fonctions** qui sont effectuées l'une après l'autre au cours de l'analyse. Les différentes fonctions sont constituées de **paramètres**, dont vous pouvez modifier les valeurs ou les noms.

Vous modifiez une méthode en changeant les paramètres des fonctions prédéfinies.



3.1 Sélectionner une méthode

Si vous pressez la touche Method, l'appareil affiche:

```
ID de méthode              -----
Méthodes standard
Méthodes utilisateur
Méthodes METTLER
```

Sous ID de méthode, vous pouvez appeler chaque méthode mémorisée sous un numéro d'identification, c'est-à-dire les méthodes utilisateur et les méthodes METTLER.

Sous méthodes standard sont mémorisées les méthodes que nous avons prédéfinies et qui n'ont pas de numéro d'identification.

Sous méthodes utilisateur sont mémorisées les méthodes définies par vous (elles sont déposées dans la mémoire utilisateur).

Sous méthodes METTLER sont mémorisées les applications développées par nous.

Imprimer

ID de méthode: L'appareil imprime la méthode appelée avec ses fonctions et paramètres.

Groupes de méthodes: L'appareil imprime la liste des méthodes du groupe appelé.

3.1.1 ID de méthode

L'identification de la méthode est le numéro à 5 chiffres qui caractérise une méthode (voir fonction *Désignation*, chap. 3.3.1).

– Si vous connaissez le numéro d'identification, entrez-le et pressez <F4>: le titrateur affiche les fonctions de cette méthode (voir chap. 3.2).

```
Méthodes                                    METHOD

ID de méthode              00001
Méthodes standard
Méthodes utilisateur                              ▽
          Effacer   Impr.   Changer
```

Remarque: pour les méthodes utilisateur vous pouvez ajouter un astérisque (*) après le premier, second, ... chiffre de l'ID de méthode en remplacement des chiffres restants. Par exemple 1*: l'appareil affiche toutes les méthodes dont l'ID commence par **1**. Si vous confirmez l'ID voulue par OK, le titrateur affiche immédiatement la liste des fonctions de la méthode sélectionnée.

Effacer

Si vous pressez <F2>, le titrateur affiche le menu de sélection "Effacer méthode?" dans lequel vous pouvez confirmer ou annuler la commande:

- Oui: la méthode sera effacée.
- Non: la méthode reste en mémoire.

Si vous tentez d'effacer une méthode METTLER ou une méthode utilisateur déposée dans la mémoire des données échantillon, le titrateur affiche un message d'erreur. Vous ne pouvez pas effacer ces méthodes (voir chap. 3.1.4 et 4.1).

3.1.2 Méthodes standard

Si vous sélectionnez ce groupe, le titrateur affiche la liste des 21 méthodes prédéfinies par nous et leur désignation (voir chap. 5.2. dans le mode d'emploi succinct). Les méthodes standard servent de base pour le développement de vos propres méthodes et ne peuvent pas être appelées pour effectuer une analyse: il leur manque l'identification de méthode.

C'est seulement après lui avoir donné une identification que, lors de l'opération de mémorisation, la méthode standard sera automatiquement déposée en mémoire comme méthode utilisateur, avec son **ID de méthode,** et pourra être rappelée pour effectuer une analyse.

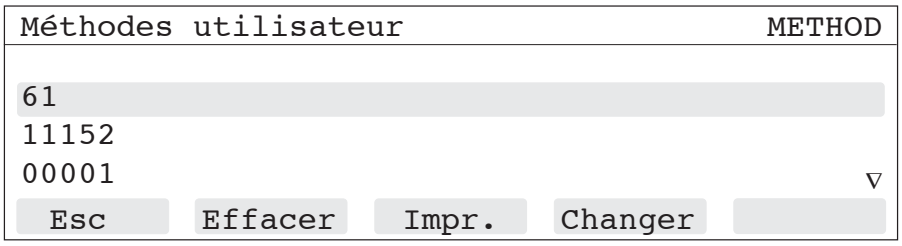
Les paramètres des autres fonctions sont définis, dans toutes les méthodes, par des valeurs standard; vous pouvez les accepter ou les modifier (voir chap. 3.2 et 3.3).

Imprimer

L'appareil imprime la méthode sélectionnée avec ses fonctions et paramètres.

3.1.3 Méthodes utilisateur

Si vous sélectionnez ce groupe, vous n'obtiendrez une liste des méthodes avec leur identification (et leur nom) que si vous avez mémorisé des méthodes standard modifiées ou des méthodes METTLER, par exemple:



Effacer

Si vous pressez <F2>, le titrateur affiche le menu de sélection "Effacer méthode?", dans lequel vous pouvez confirmer ou annuler la commande:

- Oui: la méthode sera effacée.
- Non: la méthode reste en mémoire.

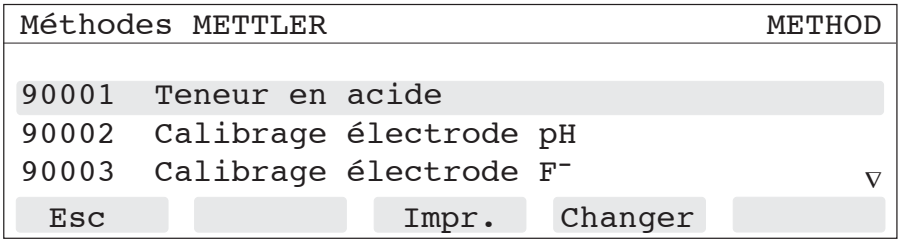
Remarque: la commande "Effacer" manque lorsque la méthode se trouve dans la mémoire des données échantillon (voir chap. 4.1).

Imprimer

L'appareil imprime la méthode sélectionnée avec ses fonctions et paramètres.

3.1.4 Méthodes METTLER

Si vous sélectionnez ce groupe, le titrateur affiche la liste des applications développées par nous, avec leur identification et le nom de la méthode:



Vous pouvez modifier les méthodes METTLER en fonction de vos besoins, mais vous devrez alors leur attribuer une nouvelle identification de méthode sous la fonction **Désignation** afin de les mémoriser (voir chap. 3.3.1).

Imprimer

L'appareil imprime la méthode sélectionnée avec ses fonctions et paramètres.

3.2 Changer une méthode

Sous méthodes standard, vous avez par exemple sélectionné "Titrage à point d'équivalence" et pressé <F4>: le titrateur affiche la liste des fonctions de cette méthode.

```
Désignation
Echantillon
Agiter
Titrage EQP
Calcul
Calcul
Calcul
Compte rendu
```

Vous pouvez changer les paramètres de chaque fonction:

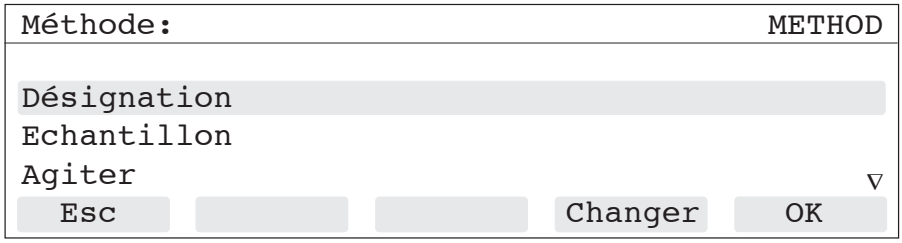
– Sélectionnez la fonction et pressez <F4>: le titrateur affiche le masque des **paramètres** définis pour cette fonction, dont vous pouvez changer la valeur ou le nom (voir chap. 3.3).

3.2.1 Opérations de mémorisation

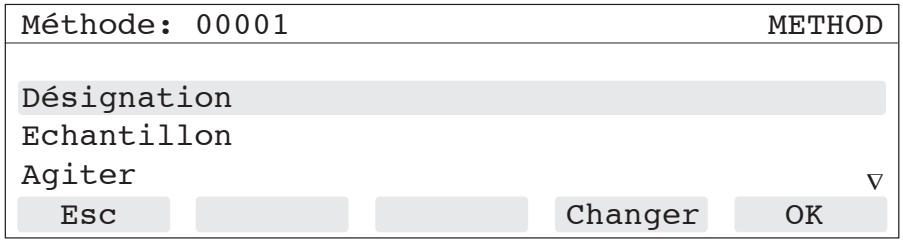
1. Chaque méthode modifiée est mémorisée lorsque vous confirmez par **OK**
- le masque des paramètres des différentes fonctions et
- la liste des fonctions.

Si vous arrêtez le titrateur avant cette opération, vos modifications seront perdues: tous les paramètres sont d'abord écrits dans la mémoire RAM (mémoire volatile) du titrateur et ne sont mémorisés que moyennant confirmation de la liste des fonctions.

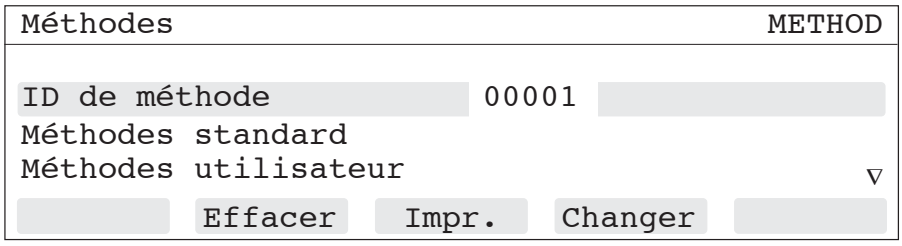
Vous pouvez mémoriser la méthode après avoir modifié les paramètres d'une fonction. A titre d'exemple, voici le déroulement pour la méthode standard "Titrage à point d'équivalence":



Vous modifiez la fonction **Désignation**, par exemple en entrant l'identification de méthode 00001 et en confirmant par OK (voir chap. 3.3.1):

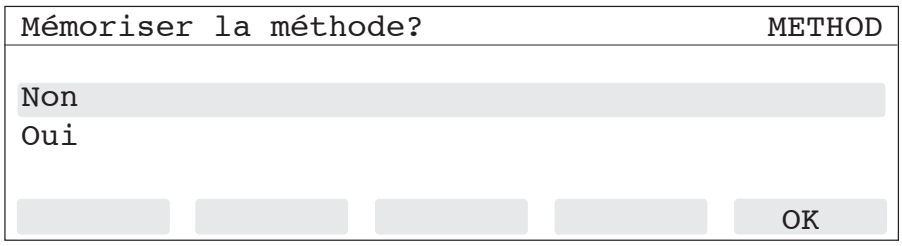


Si vous pressez **maintenant** <F5>, le titrateur affiche de nouveau le masque des groupes de méthodes: la méthode est mémorisée.



La méthode 00001 est automatiquement sélectionnée, de sorte que vous pouvez immédiatement afficher la liste des fonctions par <F4> afin de pouvoir modifier d'autres fonctions.

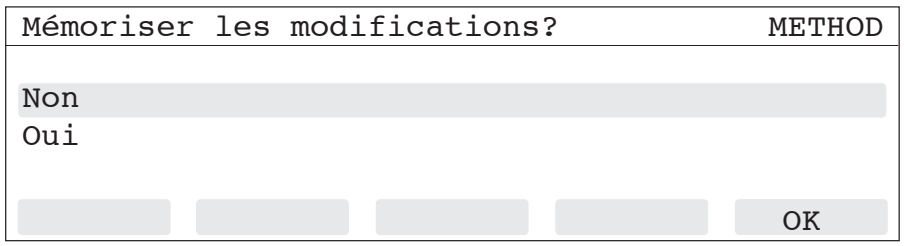
2. Si vous quittez la liste des fonctions par **Esc** après avoir modifié les paramètres des fonctions, le titrateur affiche:



Non: les anciennes valeurs restent en mémoire.
Oui: le titrateur mémorise toutes les valeurs modifiées.

Le titrateur affiche le même message si vous pressez une touche de menu ou de fonction auxiliaire.

3. Certaines fonctions, comme par exemple "Titrage EQP", comportent une liste de paramètres eux-mêmes définis par des paramètres de rang subordonné. Si vous quittez leur masque par **Esc** après avoir procédé à des modifications, le titrateur affiche:

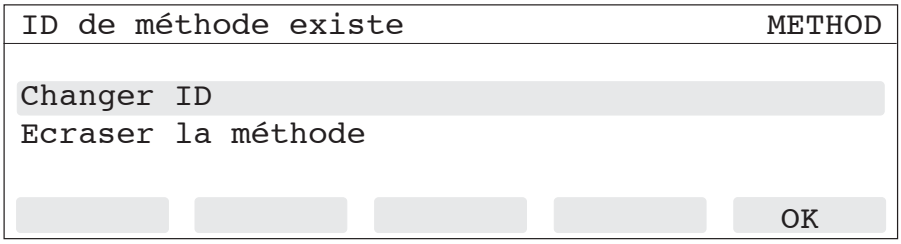


Non: les anciennes valeurs des paramètres restent en mémoire.
Oui: le titrateur mémorise les valeurs modifiées.

4. Lors de la mémorisation, le titrateur vérifie la méthode et vous signale la première erreur s'il en constate plusieurs.

a. Lorsque vous avez confirmé le message d'erreur, le titrateur affiche la liste des fonctions de la méthode, la barre de sélection se trouvant sur la première fonction défectueuse. Corrigez ses paramètres et mémorisez de nouveau la méthode. Le titrateur affiche le message d'erreur concernant la fonction défectueuse suivante, etc.

b. Si, sous la fonction **Désignation,** vous avez entré une identification de méthode qui existe déjà, le titrateur affiche:



Changer ID
Le titrateur affiche la liste des fonctions de la méthode; sous la fonction **Désignation,** vous pouvez changer l'ID de méthode puis mémoriser la méthode.

Ecraser la méthode
L'appareil mémorise la méthode modifiée ou nouvelle, et efface celle portant la même identification.

3.3 Fonctions

Sélectionnez toutes les fonctions dont vous voulez changer les paramètres par la procédure décrite aux chap. 3.1 et 3.2. Les explications suivantes, de toutes les fonctions des méthodes standard et des méthodes METTLER, ainsi que de leurs paramètres, portent par conséquent sur la commande **Changer**. Les différentes fonctions sont présentées dans l'ordre suivant:

Désignation

Echantillon

Agiter

Mesurer

Doser

Titrage EQP

Titrage EP

Titrage en auto-étude

Titrage EQP (Ipol/Upol)

Titrage EP (Ipol/Upol)

pH/mV-Stat

Calcul

Calibrage

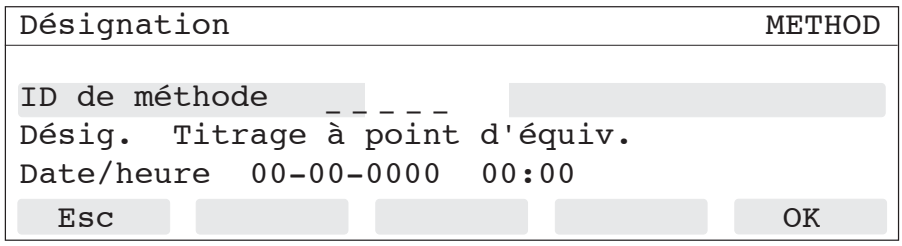
Titre

Valeur auxiliaire

Compte rendu

3.3.1 Désignation

Cette fonction sert à identifier la méthode de titrage. Vous devez entrer son paramètre **ID de méthode**. Cette identification vous sert à appeler une méthode mémorisée. Cette fonction n'a pas d'influence sur le déroulement de la méthode. L'exemple suivant montre le masque de désignation de la méthode standard "Titrage à point d'équivalence" (voir chap. 3.2 et 3.2.1).



ID de méthode	Entrez 5 chiffres au maximum (éventuellement lettres). Vous ne pouvez pas entrer une identification comprise entre **90000** et **99999,** cette plage étant réservée aux méthodes METTLER. Les astérisques (*) sont proscrits pour les ID de méthode!
Désignation	Entrez la désignation de la méthode.
Date/heure	La date et l'heure s'inscrivent automatiquement lorsque vous mémorisez une méthode modifiée. Vous ne pouvez ni effacer ni écraser ces indications.

3.3.2 Echantillon

Vous définissez les paramètres nécessaires à l'entrée des données échantillon, tels le poids ou le volume, ainsi que la tête de titrage où l'échantillon doit être analysé et si la température de la solution échantillon doit être mesurée ou non.

```
ID d'échantillon
Mode d'entrée            Poids
Masse molaire M          100
Nombre d'équivalents z   1
Tête de titrage          Tête 1
Capteur de température   Manuelle
```

Remarque: si les échantillons qui doivent être déterminés par cette méthode sont "prêts" dans la mémoire des données échantillon, vous ne pouvez pas modifier l'ID d'échantillon ni le mode d'entrée (voir chap. 4.1). En cours de détermination d'une série d'échantillons, vous ne pouvez modifier que les valeurs numériques des paramètres pour la tête de titrage du ST20A (voir page suivante et chap. 5.2.3).

ID d'échantillon	Entrez éventuellement l'identification de l'échantillon. Pour une série d'échantillons elle sera affectée à tous les échantillons. Vous pouvez également entrer ou changer l'ID dans le menu Sample (voir chap. 4.1).
Mode d'entrée	Sélectionnez: "Poids", "Volume" oder "Volume fixe" sur le menu de sélection. **Poids**: affichez par <F4> le masque dans lequel vous pouvez définir la plage à ne pas dépasser pour la prise d'échantillon: • limite inférieure [g] • limite supérieure [g] **Volume**: affichez par <F4> le masque dans lequel vous pouvez définir la plage à ne pas dépasser pour la prise d'échantillon: • limite inférieure [mL] • limite supérieure [mL] Vous n'entrerez le poids ou le volume effectif que lors de la préparation de l'échantillon ou lorsque le titrateur vous demandera cette indication après le départ de la méthode (voir chap. 5.1). Si vous dépassez à cette occasion la plage définie, le titrateur vous avertit par un message. **Volume fixe**: affichez par <F4> le masque dans lequel vous pouvez entrer le volume. Vous ne pourrez plus changer cette entrée lors de la préparation de l'échantillon!

Masse molaire M Nombre d'équivalents z	Vous ne pouvez entrer qu'**une** masse molaire et **un** nombre d'équivalents pour le calcul. Si votre échantillon contient plusieurs substances déterminées au cours du titrage par des points d'équivalence, vous devez entrer leur masse molaire et nombre d'équivalents dans la constante C sous la fonction **Calcul** (voir chap. 3.3.12).
Tête de titrage	Sélectionnez la tête de titrage que vous voulez utiliser sur le menu de sélection: "Tête 1", "Tête 2", "ST20A" (voir ci-dessous), "Tête auto" ou "Tête externe" (voir chap. 2.6).
Capteur de température	Si vous avez connecté un capteur, sélectionnez-le par <F4>, sinon sélectionnez "Manuelle"; lorsque le titrateur effectue la méthode, il utilise alors la température que vous avez entrée avant le départ de la méthode (voir chap. 5.1). Ce paramètre fait que le titrateur mesure ou utilise automatiquement la température de la solution échantillon avant le départ des fonctions *Mesurer, Titrage EQP/EP/en auto-étude et pH/mV-Stat*, afin que la pente de l'électrode de pH, corrigée en fonction de la température, soit prise en compte pour le calcul de la valeur du pH (voir chap. 2.3: *Capteurs de température*).

Tête de titrage ST20A

Si vous utilisez un passeur d'échantillons, définissez à cet endroit si vous voulez pomper du solvant, rincer et/ou conditionner le capteur. Presser <F4> pour afficher:

```
Pomper                    Non
Pomper                    Non
Rincer                    Non
Conditionner              Non
```

Pomper (1)	Vous avez raccordé au passeur d'échantillons une pompe qui doit pomper du solvant dans le récipient de titrage avant chaque titrage. – Pour activer le paramètre, pressez <F4>, sélectionnez "Oui" sur le masque affiché et pressez de nouveau <F4>:

```
Pomper                                        METHOD

Solvant                   H2O
Volume [mL]               10
Agiter                    Non
  Esc                                 Changer    OK
```

Pomper (1)

– Sélectionnez le **solvant** sur la liste (pressez <F4>) qui contient les solvants que vous avez définis dans le menu Setup. Cette sélection définit en même temps la sortie du ST20A à laquelle vous devez relier la pompe (voir chap. 2.8).
– Entrez le **volume** à doser. Vous avez défini le débit de l'appareil dans le menu Setup.
– Sélectionnez (Oui) ou (Non) selon que le titrateur doit **agiter** ou non pendant le dosage.

Pomper (2)

Si vous avez raccordé une seconde pompe au passeur d'échantillons, celle-ci est activée dès que le premier dosage est terminé.

– Pour activer le paramètre, pressez <F4>, sélectionnez "Oui" sur le masque et pressez de nouveau <F4>: le titrateur affiche le même masque que sous Pomper (1). La sélection du solvant définit en même temps la sortie du ST20A à laquelle vous devez relier la pompe (voir chap. 2.8).

Rincer

Pour rincer le capteur et la pointe de burette après chaque titrage vous avez monté le dispositif de rinçage sur la tête de titrage et raccordé une pompe au passeur d'échantillons.

– Pour activer le paramètre, pressez <F4>, sélectionnez "Oui" sur le masque affiché et pressez de nouveau <F4>:

Rincer				METHOD
Solvant	H_2O			
Volume [mL]	10			
Esc			Changer	OK

– Sélectionnez le **solvant** sur la liste (pressez <F4>) qui contient les solvants que vous avez définis dans le menu Setup. Cette sélection définit en même temps la sortie du ST20A à laquelle vous devez relier la pompe (voir chap. 2.8).
– Entrez le **volume** à doser.

Remarque: lorsque vous analysez des séries d'échantillons consécutives avec le passeur d'échantillons (possible seulement avec le DL55/DL58) et lorsque le titrateur a titré le dernier échantillon de la dernière méthode, il rince le capteur et la pointe de burette avec le récipient de titrage en position moyenne. Il relève ensuite le récipient en position haute de sorte que le capteur plonge dans la solution échantillon et ne se dessèche pas.
Pour éviter ceci, placez un récipient de conditionnement derrière le dernier récipient porte-échantillon.

Conditionner

Si vous voulez conditionner le capteur, vous devez activer ce paramètre:

– pressez <F4>, sélectionnez "Oui" sur le masque affiché et pressez de nouveau <F4>:

Conditionner		METHOD
Temps [s]	10	
Intervalle	1	
Rincer	Non	
Esc		OK

– Entrez la durée de conditionnement.

– Entrez l'**intervalle** (nombre d'échantillons), par exemple 3, ce qui veut dire que l'appareil doit à chaque fois conditionner après trois échantillons.

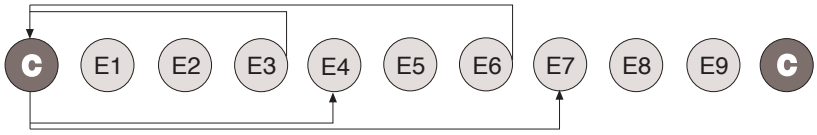
– Si le capteur et la pointe de burette doivent être rincées après le conditionnement, sélectionnez **Rincer** et définissez le solvant et le volume nécessaires à cette opération (voir page 3-14).

Remarques: sont définis **10** s, intervalle **3**, et **10** s de **rinçage** par H_2O:

1. Le ST20A conditionne selon les paramètres définis si vous placez un récipient de conditionnement après chaque série de 3 échantillons (toujours marquer les récipients de conditionnement par une fiche rouge!)

2. Le ST20A conditionne et rince également selon les paramètres définis s'il détecte un récipient de conditionnement après un échantillon.

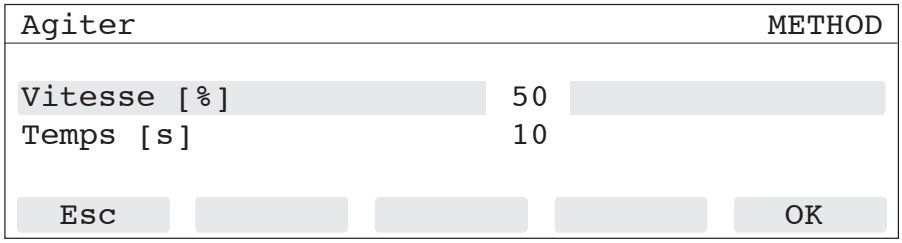
3. Si le ST20A ne trouve pas de récipient de conditionnement après le troisième échantillon, il en cherche un en retournant en arrière. Il conditionne alors pendant 10 s, mais ne rince pas, afin d'éviter que le récipient ne déborde.



4. Après le dernier échantillon de la série, la fonction "Conditionner" (c'est-à-dire les paramètres temps et rincer) n'est plus effectuée.

3.3.3 Agiter

Vous pouvez changer la vitesse d'agitation et le temps d'attente.



Vitesse	• 0 % → l'agitateur est arrêté; • 100% → l'agitateur tourne à la vitesse maximale. La vitesse définie par vous vaut pour toutes les fonctions suivantes, jusqu'à la prochaine fonction **Agiter**. Vous pouvez toutefois modifier la vitesse en cours de titrage (voir chap. 6.2).
Temps	• "0" signifie que le titrateur n'attend pas, • "10" signifie qu'il attend 10 s avant de commencer la fonction suivante: il agite alors à la vitesse définie. Le temps d'agitation à courir apparaît sur l'afficheur.

3.3.4 Mesurer

Vous mesurez le potentiel d'une solution dans des conditions définies. Le titrateur saisit la valeur de mesure sous forme de résultat brut E (voir remarque 2 à la fin de ce chapitre).

```
Capteur                 DG111
Unité de mesure         mV
ΔE [mV]                 0.5
Δt [s]                  1.0
Mode t(min)             Fixe
t(max) [s]              30
```

Capteur	Affichez par <F4> la liste où figurent les capteurs que vous avez définis dans le menu Setup (voir chap. 2.2). Confirmez le capteur voulu par OK.
Unité de mesure	L'unité de mesure déjà définie s'inscrit automatiquement. Si vous sélectionnez l'unité sur le menu de sélection, choisissez mV ou l'unité définie dans le menu Setup, sinon vous obtiendrez un message d'erreur au départ de la méthode.
ΔE [mV] Δt [s]	Afin d'être saisie comme valeur de mesure, la dérive du potentiel d'électrode doit être inférieure à ΔE/Δt (0.5 mV/s) pendant Δt (1 s). Ce contrôle a lieu à l'intérieur d'un intervalle de temps défini t(min) et t(max). (voir figure chap. 3.3.6.4: *Mode de mesure → Contrôle par l'équilibre).*
Mode t(min)	t(min) est la durée minimale avant la saisie de la valeur de mesure. Sélectionnez t(min) dans le menu de sélection:

```
Mode t(min)                                   METHOD

Fixe
E > valeur consigne
E < valeur consigne
  Esc                          Changer
```

Fixe: affichez par <F4> le masque où vous pouvez modifier t(min).

E > la valeur de consigne: Au lieu d'un temps fixe vous pouvez aussi choisir une condition: la valeur de mesure

E < la valeur de consigne: doit être supérieure ou inférieure à une valeur de consigne définie: affichez par <F4> le masque où vous pouvez entrer la valeur de consigne [mV, pH, ...].

t(max) [s]	t(max) est le temps maximal avant la saisie de la valeur de mesure. Si vous avez sélectionné une des conditions pour t(min), le titrateur ne commence la fonction suivante que lorsque le potentiel E est supérieur (inférieur) à la valeur de consigne et lorsque la condition de dérive est satisfaite, mais au plus tard après t(max).

Remarques

1. Si vous avez sélectionné un capteur de température sous la fonction **Echantillon,** le titrateur mesure automatiquement la température de la solution échantillon avant d'effectuer cette fonction. Si vous n'avez pas connecté de capteur (paramètre "Manuelle"), le titrateur utilise la température entrée au départ de la méthode. La pente de l'électrode de pH, corrigée en fonction de la valeur entrée ou mesurée, intervient dans le calcul de la valeur du pH.

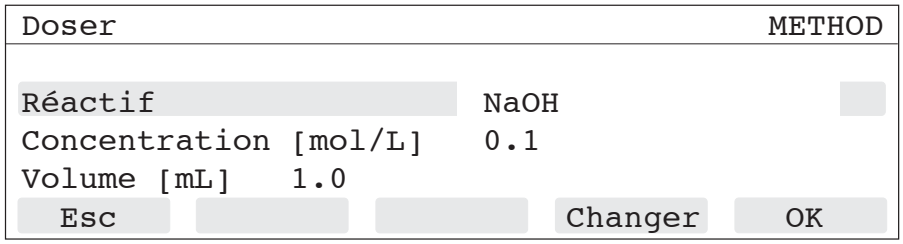
2. Les fonctions *Mesurer, Doser, Titrage EQP/EP/EQP (Ipol/Upol)/ EP (Ipol/Upol)/en autoétude* et *pH/mV-Stat* fournissent des **résultats bruts** (voir chap. 8.1: *Liste des symboles*) que vous pouvez
   - imprimer en tant que tels par une imprimante raccordée au titrateur (voir chap. 3.3.16 et pour les exceptions, chap. 8.1.1).
   - utiliser pour le calcul (voir *Exemples de formules*: chap. 8.4).
   - obtenir comme résultat si vous les attribuez au résultat **R**: par exemple R = E (voir chap. 3.3.12).

   A la fin d'un titrage, le titrateur n'affiche que les résultats; vous n'obtenez les résultats bruts qu'en les faisant imprimer.

   Le titrateur mémorise les résultats bruts jusqu'à la détermination de l'échantillon suivant à l'intérieur d'une série d'échantillons (voir chap. 8.5.6).

3.3.5 Doser

Vous dosez un certain volume de réactif avec une burette METTLER TOLEDO. Le titrateur saisit le volume dosé comme résultat brut VDISP [mL] ou QDISP [mmol] (voir *Liste des symboles*: chap. 8.1 et la fonction *Mesurer*: chap. 3.3.4).



Réactif	Affichez par <F4> la liste qui contient les réactifs que vous avez définis dans le menu Setup (voir chap. 2.1). Confirmez le réactif voulu par OK.
Concentration	La concentration déjà définie s'inscrit automatiquement.
Volume	Entrez le volume à doser. Au lieu d'un nombre vous pouvez également entrer une formule.

Remarque: si vous n'utilisez pas la fonction Doser dans votre méthode, entrez **0** pour le volume: le titrateur sautera alors cette fonction au cours de l'analyse.

3.3.6 **Titrage EQP** (titrage à point d'équivalence)

Vous définissez la régulation et l'exploitation d'un titrage à point d'équivalence. Le point d'équivalence est le point auquel le nombre d'équivalents du réactif ayant réagi avec l'échantillon équivaut au nombre recherché d'équivalents de l'échantillon. Dans la plupart des cas il coïncide avec le point d'inflexion de la courbe de titrage. L'appareil détecte ce point d'inflexion et calcule le point d'équivalence.

```
Réactif/Capteur
Prédosage
Addition de réactif
Mode de mesure
Détection
Arrêt
Exploitation
```

Le titrateur saisit plusieurs valeurs de mesure et volumes comme résultats bruts, entre autres la valeur de demi-neutralisation EHNV (voir chap. 8.1: *Liste des symboles* et chap. 3.3.4: fonction *Mesurer*).

Remarque: si vous avez sélectionné un capteur de température sous la fonction **Echantillon**, le titrateur mesure automatiquement la température de la solution échantillon avant d'effectuer cette fonction. Si vous n'avez pas connecté de capteur (paramètre "Manuelle"), le titrateur utilise la température entrée au départ de la méthode. La pente de l'électrode de pH, corrigée en fonction de la température par la valeur mesurée ou entrée, intervient dans le calcul de la valeur du pH.

3.3.6.1 Réactif/Capteur

Pour changer le réactif ou le capteur, pressez <F4>:

```
Réactif                 NaOH
Concentration [mol/L]   0.1
Capteur                 DG111
Unité de mesure         mV
```

Réactif	Affichez par <F4> la liste qui contient les réactifs que vous avez définis dans le menu Setup (voir chap. 2.1). Confirmez le réactif voulu par OK.
Concentration	La concentration du réactif déjà définie s'inscrit automatiquement.

Capteur	Affichez par <F4> la liste qui contient les capteurs que vous avez définis dans le menu Setup (voir chap. 2.2). Confirmez le capteur voulu par OK.
Unité de mesure	L'unité de mesure déjà définie s'inscrit automatiquement. Si vous sélectionnez l'unité sur le menu de sélection, choisissez mV ou l'unité définie dans le menu Setup, sinon vous obtiendrez un message d'erreur au départ de la méthode.

3.3.6.2 Prédosage

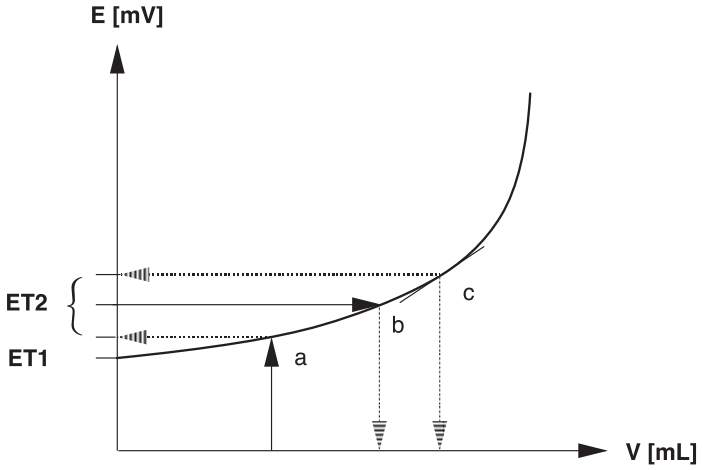
Un prédosage réduit la durée du titrage. Vous pouvez choisir l'un des quatre modes de prédosage en pressant <F4>.

```
en fonction du volume
en fonction du potentiel
en fonction de la pente
f (facteur x quantité d'échant.)
Non
```

Volume	Vous dosez un certain volume [mL] que vous pouvez entrer en pressant <F4>. Au lieu d'un nombre vous pouvez aussi entrer une formule. Vous pouvez de plus entrer un temps d'attente: après le prédosage, le titrateur attend ce laps de temps avant le dosage contrôlé du réactif.
Potentiel	Vous dosez jusqu'à un potentiel défini [mV, pH, ...] que vous pouvez entrer en pressant <F4>.
Pente	Vous dosez jusqu'à une pente définie [mV, pH, .../mL] de la courbe de titrage que vous pouvez entrer en pressant <F4>.
Facteur x quantité d'échant.	Vous dosez un certain volume qui est le produit du poids ou du volume d'échantillon par un certain facteur; vous pouvez entrer ce facteur en pressant <F4>. Vous pouvez de plus entrer un temps d'attente (voir "Volume").
Non	Vous ne voulez pas prédoser.

Dans le cas du prédosage d'un certain volume ou "quantité d'échantillon x facteur", le titrateur ajoute le réactif en trois étapes (4/7, 2/7, 1/7 du volume défini), ce qui permet un calcul optimal de l'incrément à ajouter lors du titrage dynamique qui suit. En cas de prédosage en fonction du potentiel ou de la pente, l'addition de réactif obéit aux paramètres du titrage principal, mais les incréments sont plus grands.

Lors du prédosage, le titrateur saisit les valeurs de potentiel ET1 et ET2.



ET1: potentiel au départ du prédosage ou du titrage
ET2: potentiel après prédosage

Prédosage en fonction
a: du volume ou (facteur x quantité d'échantillon)
b: du potentiel
c: de la pente

3.3.6.3 Addition de réactif

Vous sélectionnez le mode dynamique ou par incréments:

Addition de réactif				METHOD
Dynamique				
Par incréments				
Esc		Info	Changer	

Pour savoir quel mode d'addition est optimal pour votre méthode vous devez d'abord connaître la courbe de titrage. Vous obtiendrez une information générale en pressant <F3>.

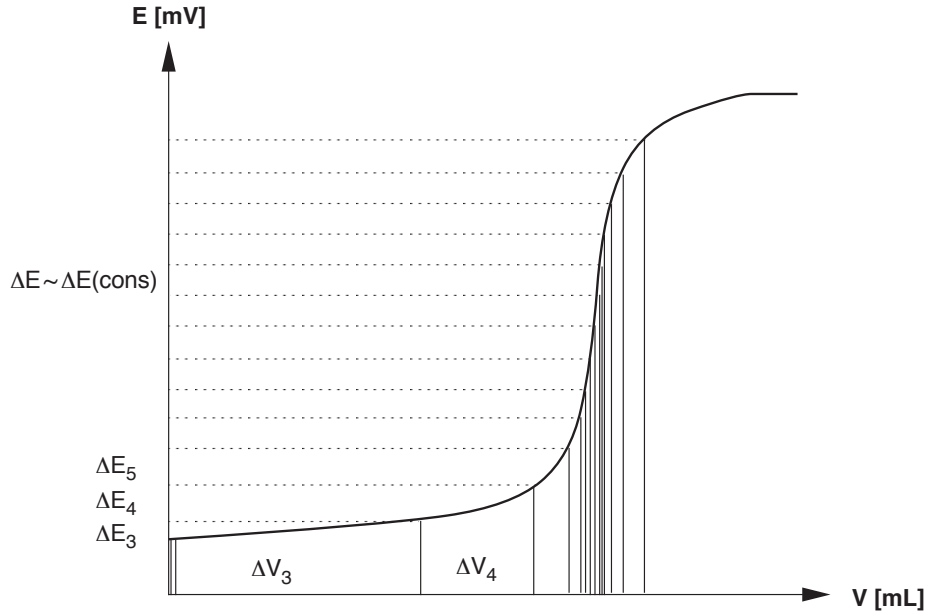
- Sélectionnez généralement le mode dynamique en cas de titrage acide/base en milieu aqueux, de titrages argentométriques et redox,
- le mode d'addition par incréments en cas de titrage acide/base en milieu non aqueux, de titrages complexométriques, redox et de tensio-actifs.

Dynamique

Le volume de l'incrément varie à l'intérieur de la plage définie par le plus petit et le plus grand incrément: $\Delta V(min)$ et $\Delta V(max)$. Ceci en vue d'une variation de potentiel ΔE constante par incrément.

Dynamique				METHOD
ΔE(cons) [mV]	8.0			
ΔV(min) [mL]	0.02			
ΔV(max) [mL]	0.15			
Esc		Aide		OK

Dynamique

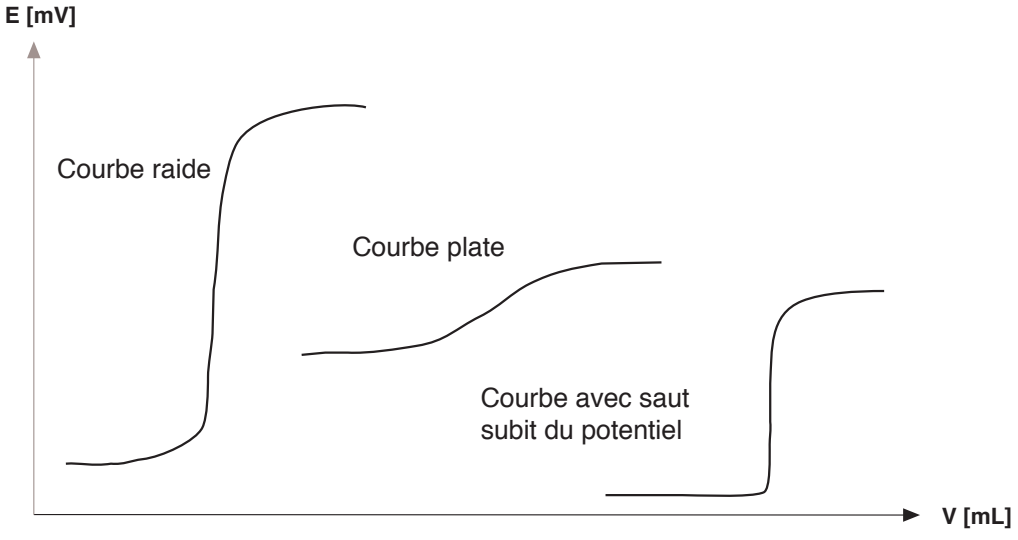


Si vous n'avez pas sélectionné de prédosage, le titrateur dose les deux premiers incréments avec ΔV(min).

Aide

Pressez <F3> pour afficher un masque sur lequel vous pouvez sélectionner les valeurs pour tous les trois paramètres. Les groupes de valeurs proposées doivent fournir suffisamment de points de mesure à proximité du point d'équivalence pour permettre d'optimiser son exploitation.

- Pour les courbes raides, choisir une valeur ΔE plus petite que pour les courbes plates, par exemple 8 mV .
- Pour les courbes qui présentent un saut subit du potentiel, choisir de petites valeurs pour ΔE et ΔV(max), par exemple 4 mV.



Dynamique

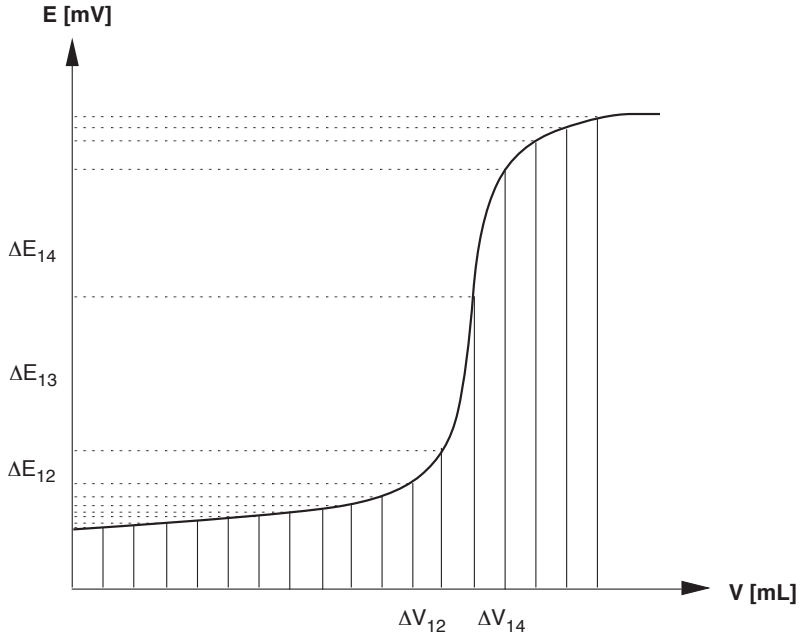
Remarque: le plus petit incrément que le titrateur est capable d'ajouter est 1/5'000 du volume de burette:

burette de 1 mL → 0,0002 mL
burette de 5 mL → 0,001 mL
burette de 10 mL → 0,002 mL
burette de 20 mL → 0,004 mL

Par incréments

Le volume des incréments ajoutés par le titrateur est constant.

Par incréments				METHOD
ΔV [mL]	0.3			
Esc		Aide		OK



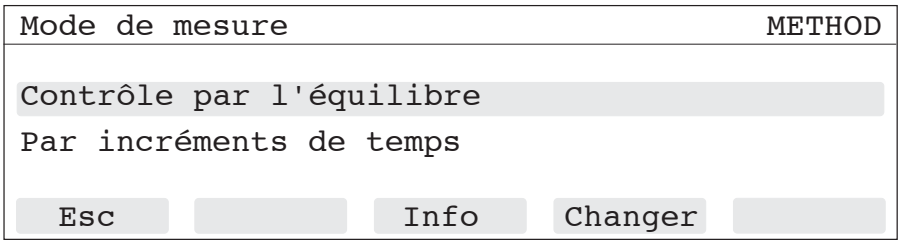
Aide

Pressez <F3> pour afficher un masque sur lequel vous pouvez sélectionner une valeur pour ΔV. Les valeurs proposées ont le même but que dans le mode dynamique, à savoir, fournir suffisamment de points de mesure à proximité du point d'équivalence pour permettre d'en optimiser l'exploitation.

- Pour les courbes raides il faut choisir un ΔV plus petit que pour les courbes plates afin qu'il y ait suffisamment de points de mesure à proximité du point d'équivalence.
- Pour les courbes présentant un saut subit du potentiel, il faut choisir un petit ΔV.

3.3.6.4 Mode de mesure

Vous sélectionnez la saisie des valeurs de mesure contrôlée par l'équilibre ou par incréments de temps:



Ces paramètres définissent le délai d'attente entre l'addition d'un incrément et la saisie des valeurs de mesure. Dans le mode de mesure contrôlé par l'équilibre le délai d'attente est variable, dans celui contrôlé par incréments de temps il est constant. Vous ne pouvez pas savoir quel mode de mesure est optimal pour votre méthode avant de connaître le temps de réaction des composants et la réponse du capteur utilisé. Vous obtenez une information générale en pressant <F3>.

- Sélectionnez le mode de mesure contrôlé par l'équilibre par exemple pour les titrages acide/base en milieu aqueux, les titrages argentométriques, complexométriques, redox et de tensio-actifs,
- celui contrôlé par incréments de temps pour les titrages acide/base en milieu non aqueux.

Contrôle par l'équilibre

ΔE [mV]	0.5
Δt [s]	1.0
t(min) [s]	3.0
t(max) [s]	30.0

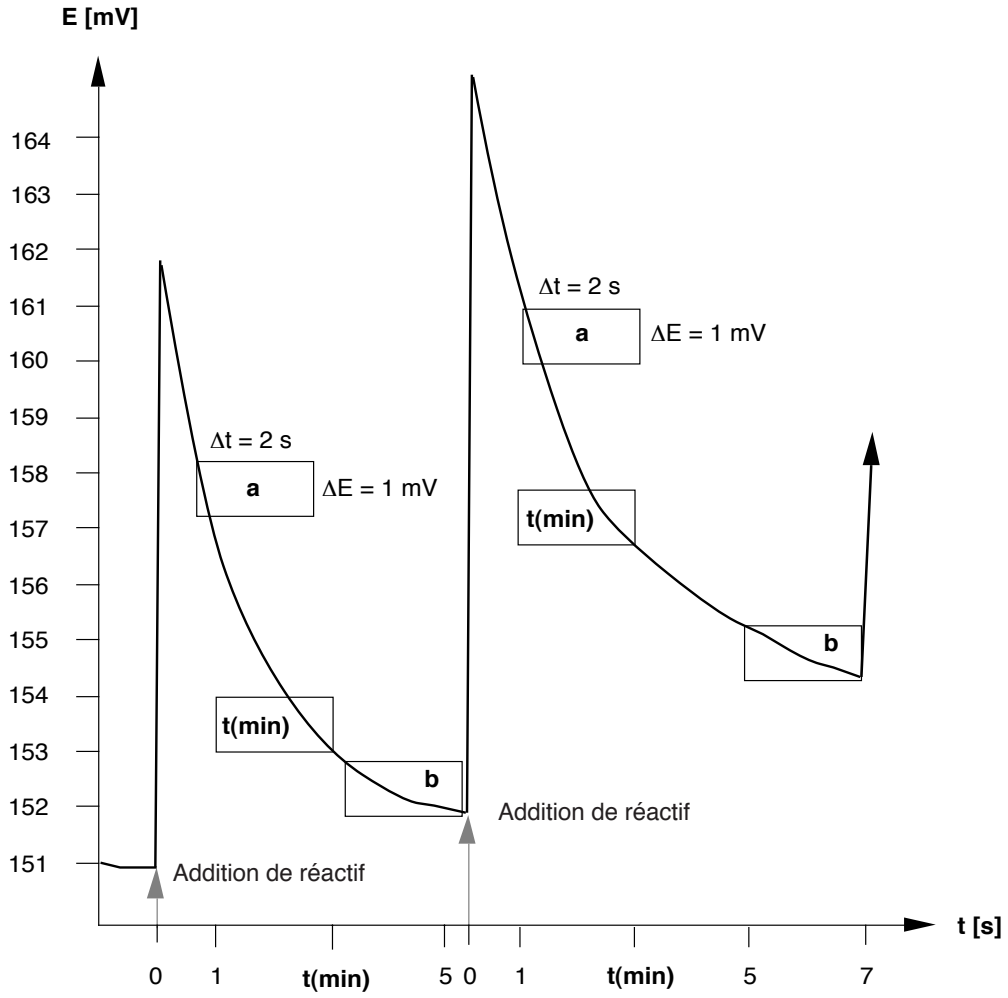
L'équilibre doit s'installer dans la solution avant que le titrateur ajoute l'incrément suivant; la valeur de mesure doit être stable.

L'équilibre est défini par
- la variation de potentiel ΔE de la solution dans l'intervalle de temps défini Δt.

Le délai d'attente jusqu'à la prochaine addition d'un incrément dépend de plus de la définition
- du temps minimal t(min) et du temps maximal t(max).

Dès que la variation de potentiel de la solution est inférieure à la définition de l'équilibre (ΔE/Δt), le titrateur saisit la valeur de mesure et ajoute l'incrément suivant.
Ceci **peut** avoir lieu au plus tôt à t(min) et **doit** avoir lieu au plus tard à t(max). A t(max) la valeur de mesure est saisie n'importe comment, même si la condition d'équilibre n'est pas remplie.

Contrôle par l'équilibre



a: la condition d'équilibre n'est pas remplie.
t(min): la condition d'équilibre n'est pas encore remplie après 3 s.
b: la condition d'équilibre est remplie pour la première fois après 5,4 et 6,9 s.

Avec ce mode de mesure, l'addition d'incréments est rapide dans la partie plate de la courbe de titrage et lente dans la partie raide.

En même temps que le potentiel, le titrateur saisit le temps et le volume de réactif. Vous pouvez imprimer ces valeurs de mesure **après** le titrage d'un échantillon (voir chap. 3.3.16: *Compte rendu*).

Aide

Affichez par <F3> le masque sur lequel vous pouvez sélectionner les valeurs proposées pour tous les quatre paramètres.

- Les titrages rapides sont par exemple les titrages acide/base en milieu aqueux,
- les titrages lents sont par exemple ceux de précipitation en milieu non aqueux.

Par incréments de temps

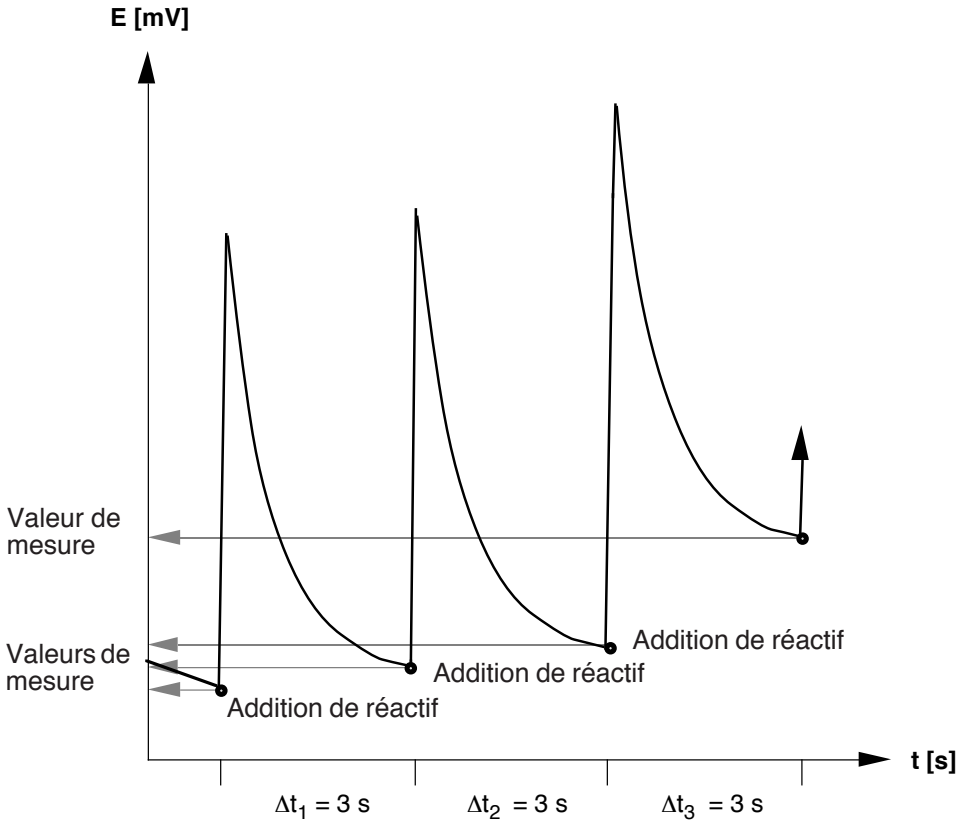
Avant de saisir la valeur de mesure, le titrateur attend, après chaque addition d'un incrément, que s'écoule le temps que vous avez défini.

Par incréments de temps				METHOD
Δt [s]	3.0			
Esc		Aide		OK

Aide

Affichez par <F3> le masque sur lequel vous pouvez sélectionner une des valeurs proposées pour l'intervalle de temps.

- Choisissez un petit intervalle par exemple pour les titrages acide/base en milieu aqueux,
- un grand intervalle pour les titrages par précipitation en milieu non aqueux,
- 90 secondes par exemple pour les titrages TAN/TBN d'huiles.



3.3.6.5 Détection

La détection du point d'équivalence d'une courbe de titrage dépend de la nature de la réaction entre les composants et donc du procédé d'exploitation (voir chap. 3.3.6.7):

1. Les procédés à **maximum** et à **minimum** détectent un point d'équivalence lorsque la valeur maximale (minimale) du potentiel de la courbe de titrage est supérieure (inférieure) à deux valeurs précédentes et deux valeurs suivantes.

2. Les procédés **standard** et **asymétrique** détectent un point d'équivalence lorsque le maximum de la dérivée première de la courbe de titrage est supérieur à deux valeurs précédentes et deux valeurs suivantes.

3. Le procédé **segmenté** détecte un point d'équivalence lorsque le maximum de la dérivée seconde de la courbe de titrage est supérieur à deux valeurs précédentes et deux valeurs suivantes.

Remarque: pour être en mesure de détecter un point d'équivalence, le titrateur a besoin d'un certain nombre de points de mesure.

- Ce nombre dépend du procédé d'exploitation.
- Les points de mesure d'un prédosage ne sont **pas** pris en considération!

Procédé d'exploitation	Premier EQP possible au	Nombre de points de mesure nécessaires
minimum/maximum	**4e** point de mesure	**6**
standard	**4e** point de mesure	**6**
asymétrique	**4e** point de mesure	**10**
segmenté	**5e** point de mesure	**8**

Exemple pour le procédé à **minimum**: si le potentiel minimum est rencontré dès le troisième point de mesure, il n'est pas détecté comme point d'équivalence.

Vous devez, ou pouvez, assister la détection du point d'équivalence à l'aide de quatre paramètres:

```
Seuil                    10.0
Saut le plus raide       Non
Domaine                  Non
Tendance                 Néant
```

Seuil

Afin que le titrateur ne confonde pas les petites irrégularités de la courbe avec un point d'équivalence, vous **devez** définir une valeur de seuil: **+/-E**, **ΔE/ΔV** ou **Δ^2E/ΔV^2**. Cette valeur doit être dépassée.

Remarques

1. La valeur de seuil devrait correspondre au plus à la moitié de la valeur maximale escomptée de la dérivée première ou seconde au point d'équivalence.
2. La valeur de seuil dépend d'un si grand nombre de facteurs (solvant, concentration, capteur, mode de réaction, etc.) que vous ne pouvez définir la "juste" valeur de seuil qu'après avoir réalisé le premier titrage.

Info

En pressant <F3> vous obtenez une information générale sur les valeurs de seuil pour l'exploitation standard.

- Des plages de valeurs de seuil sont indiquées pour la dérivée première en "pH/mL" et "mV/mL" de courbes de titrage raides, normales et plates.

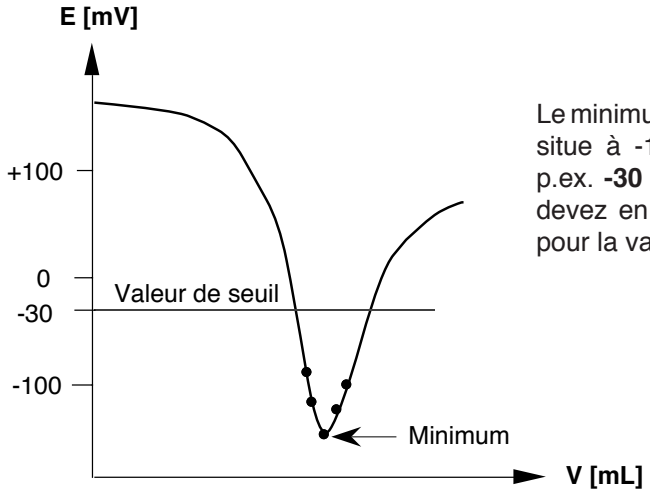
Pour les autres procédés d'exploitation, vous pouvez entrer une des valeurs suivantes pour le premier titrage:

Procédé d'exploitation	mV	pH/pM/pX	%T
minimum/maximum	0	0	0
asymétrique	10	0.2	1
segmenté	10	0.2	1

Sur la courbe de titrage en question ou sur le tableau des valeurs de mesure (il n'existe pas de tableau pour la dérivée seconde), vous pouvez lire la valeur du potentiel, les valeurs pour ΔE/ΔV ou pour Δ^2E/ΔV^2, puis entrer la valeur de seuil.

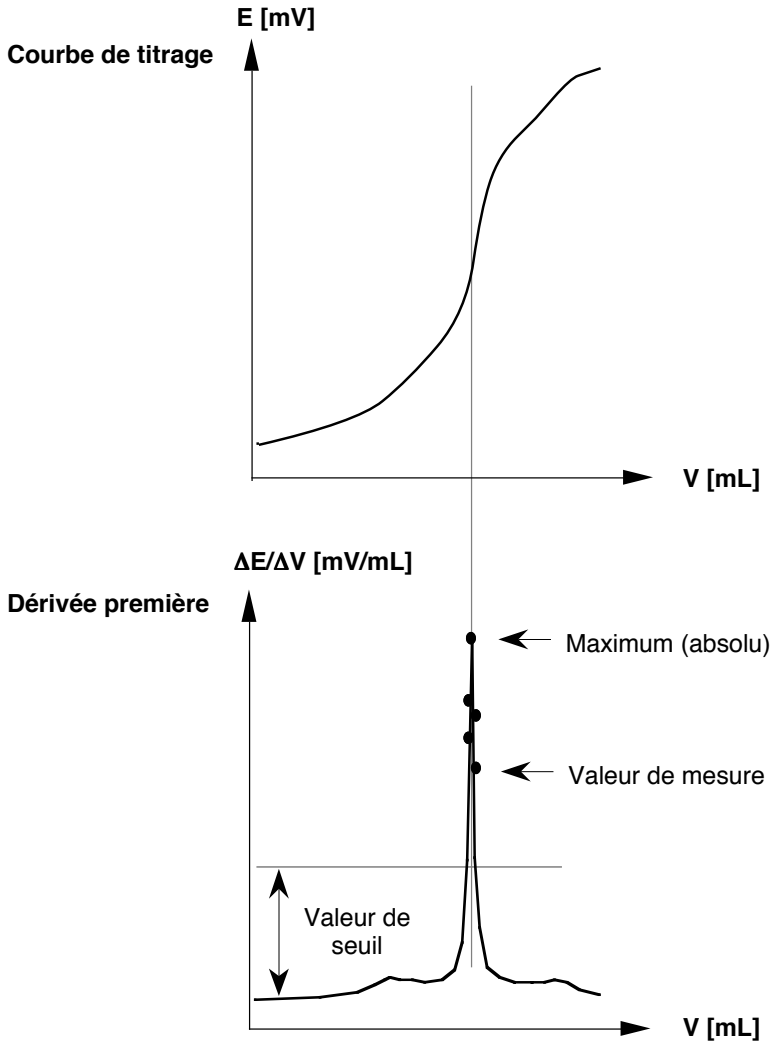
Seuil

Exemple de valeur de seuil d'une courbe de titrage pour le procédé à **minimum**:



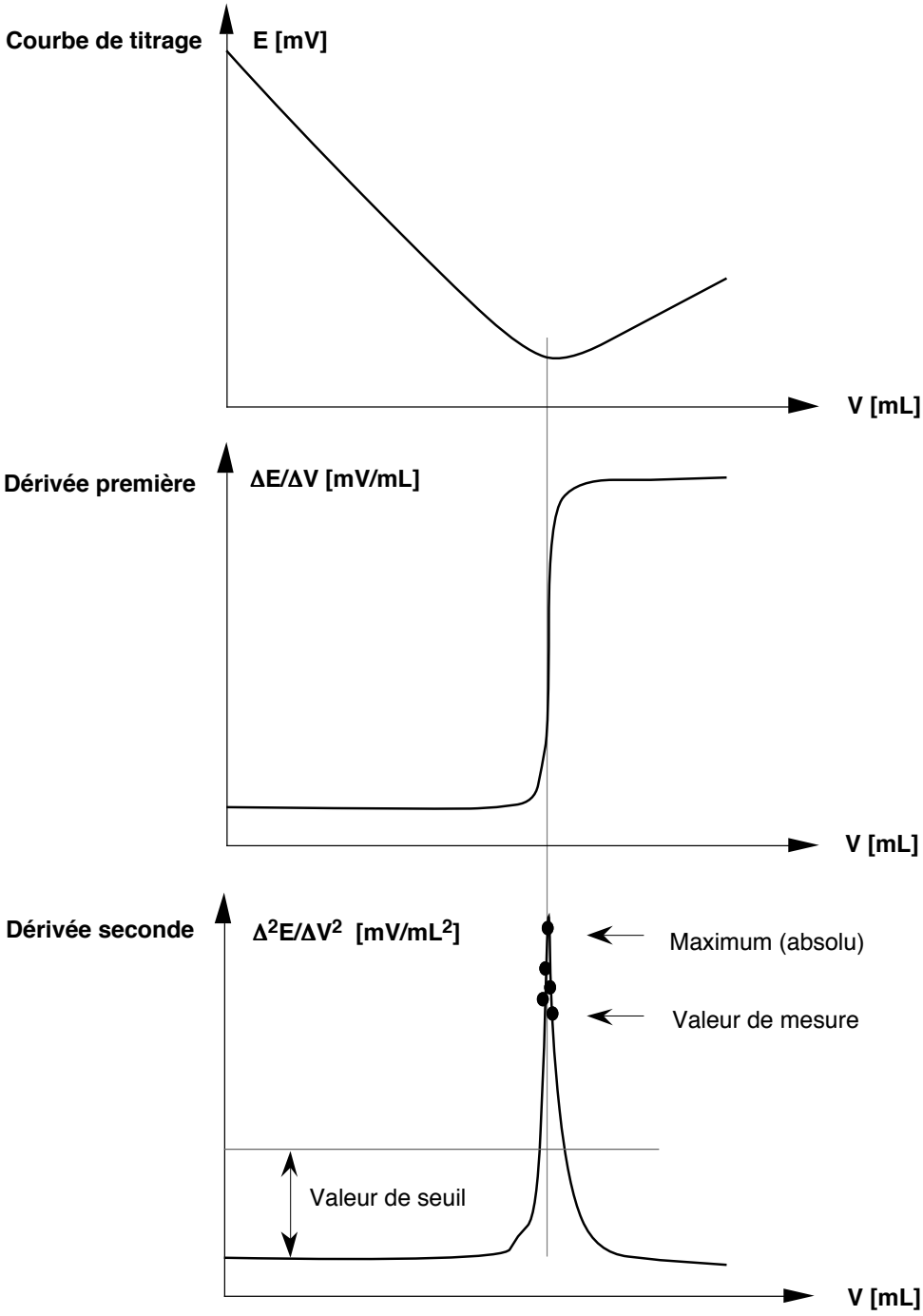
Le minimum de cette courbe de titrage se situe à -150 mV. Vous pouvez entrer p.ex. **-30** comme valeur de seuil. Vous devez en même temps entrer le signe pour la valeur mV.

Exemple de valeur de seuil d'une courbe de titrage pour les procédés **standard** et **asymétrique**:



Seuil

Exemple de valeur de seuil d'une courbe de titrage pour le procédé **segmenté**:



Saut le plus raide

En vue de la détection du point d'équivalence, vous pouvez en outre sélectionner ce paramètre (pressez <F4>): le titrateur ne détecte alors que le saut le plus raide de la courbe de titrage.

Domaine

En vue de la détection du point d'équivalence, vous pouvez également définir un domaine de potentiel. Les points d'équivalence situés en-dehors de ce domaine ne seront pas détectés.

– Pressez <F4>, sélectionnez "Oui" sur le masque affiché et pressez de nouveau <F4>:

```
Domaine                                    METHOD

Limite A [mV,pH,..]  100
Limite B [mV,pH,..]  -100

  Esc                                       OK
```

Au lieu d'un nombre vous pouvez aussi entrer un potentiel mémorisé comme valeur auxiliaire, ou une formule.

Le domaine du point d'équivalence se rapporte toujours à la courbe de titrage, ce qui veut dire qu'il est indépendant du procédé d'exploitation.

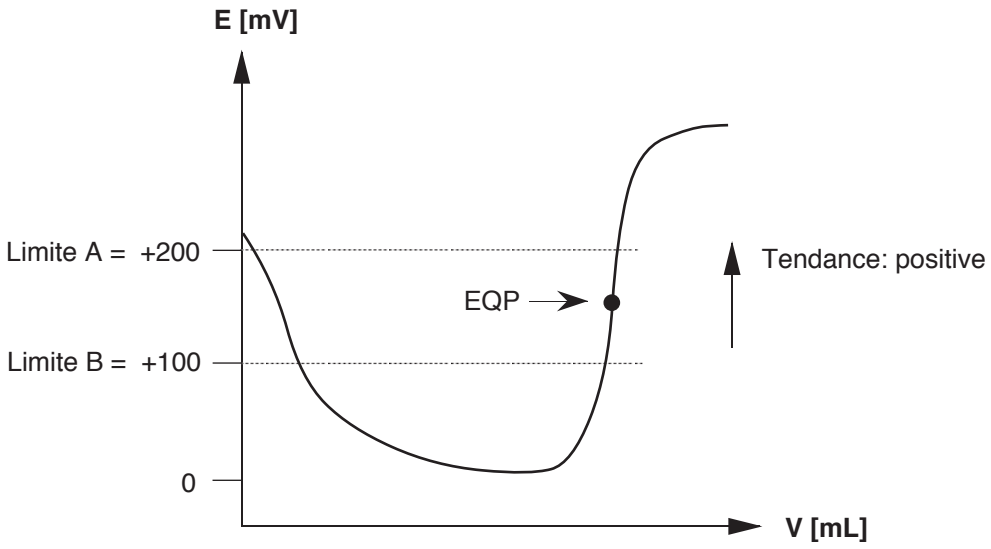
Tendance

Comme critère supplémentaire de détection du point d'équivalence vous pouvez définir la tendance, c'est-à-dire sur quelle partie de la courbe de titrage – ascendante ou descendante – le point d'équivalence doit se trouver (voir figure).

– Sélectionnez la tendance par <F4>: "Néant", "Positive" ou "Négative".

Exemple de choix d'un domaine et de la tendance positive. Les points d'équivalence situés en-dehors du domaine ou dont la tendance est incorrecte ne sont pas détectés.

Attention: une variation positive en mV signifie une variation négative du pH!



3.3.6.6 Arrêt

Vous définissez l'arrêt d'un titrage par la sélection de cinq paramètres différents. Le titrateur peut arrêter le titrage soit

- lorsque le **premier** critère choisi est satisfait, soit
- lorsque **tous** les critères choisis sont satisfaits.
- Le volume maximal fait exception: chaque fois que ce volume est atteint, le titrateur arrête immédiatement le titrage!

```
f(volume maximal) [mL]          10.0
en fonction du potentiel        Non
en fonction de la pente         Non
après nombre d'EQP              Non
conditions d'arrêt combinées    Non
```

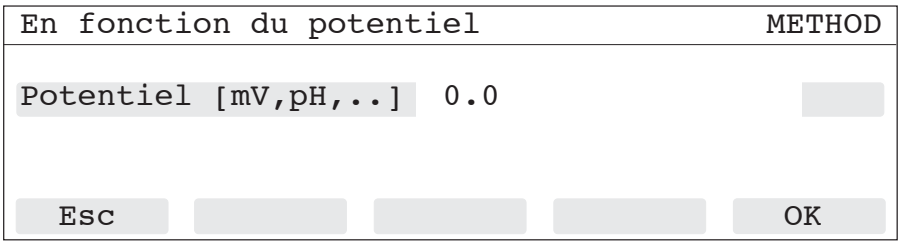
Volume maximal

Vous devez entrer le volume maximal à titre de sécurité: en cas de mauvais titrage, le titrateur ne dosera pas inutilement du réactif, car le titrage s'arrêtera de toute façon.

Potentiel

Le titrateur arrête le titrage dès que le potentiel défini est atteint.

– Pressez <F4>, sélectionnez "Oui" sur le masque affiché et pressez de nouveau <F4>:



Au lieu d'un nombre vous pouvez aussi entrer un potentiel mémorisé comme valeur auxiliaire, ou une formule.

Pente

Le titrateur arrête le titrage dès que la pente de la courbe de titrage est inférieure à une certaine valeur. Pour conduire à l'arrêt, il faut que cette valeur absolue soit dépassée une fois vers le haut et deux fois vers le bas.

– Pressez <F4>, sélectionnez "Oui" et pressez de nouveau <F4>: sur le masque affiché, entrez la pente [mV, pH,.../mL].

Nombre EQP	Le titrateur arrête le titrage après avoir trouvé un nombre **n** de points d'équivalence. – Pressez <F4>, sélectionnez "Oui" et pressez de nouveau <F4>: sur le masque affiché entrez le nombre.
Conditions d'arrêt combinées	Le titrateur n'arrête le titrage que lorsque toutes les conditions d'arrêt définies sont remplies (exception: volume maximal, voir plus haut). – Sélectionnez "Oui" par <F4>.

3.3.6.7 Exploitation

Vous définissez le mode d'exploitation à utiliser pour calculer le point d'équivalence trouvé et vous sélectionnez les valeurs de potentiel à exploiter.

```
Procédé                    Standard
Potentiel 1                Non
Potentiel 2                Non
Arrêt pour nouvelle expl.  Non
```

Procédé

Parmi les différents modes de calcul, sélectionnez par <F4> le procédé qui convient le mieux à la courbe de titrage (voir chap. 8.3).

Standard	Procédé d'exploitation pour toutes les courbes en forme de S.
Minimum	Détermination du minimum d'une courbe de titrage
Maximum	Détermination du maximum d'une courbe de titrage
Segmenté	Procédé pour les courbes à tronçons individuels (courbe segmentée)
Asymétrique	Procédé d'exploitation pour courbes de titrage en forme de S, fortement asymétriques

Remarque: si l'exploitation n'est pas possible avec le procédé standard, le point d'équivalence est calculé par interpolation (voir chap. 8.3.1).
Si l'exploitation n'est pas possible avec le procédé pour courbes asymétriques, le point d'équivalence est calculé à l'aide du procédé standard ou par interpolation (voir chap. 8.3.4). Dans les deux cas où le procédé diffère de celui qui a été défini, il est inscrit pour chaque échantillon dans le compte rendu "Résultats bruts". Si vous devez opérer selon les règles BPL, vous devriez par conséquent toujours imprimer les résultats bruts (voir chap. 8.3.4).

Potentiel 1

En cas de sélection de potentiels, le titrateur exploite en plus des points d'équivalence la quantité de réactif, en mmol ou mL, consommée pour atteindre ces valeurs du potentiel (voir chap. 8.1: *Liste des symboles*).

– Pressez <F4>, sélectionnez "Oui" et pressez de nouveau <F4>: sur le masque affiché entrez le premier potentiel [mV, pH,...].
  Au lieu d'un nombre vous pouvez aussi entrer un potentiel mémorisé comme valeur auxiliaire, ou une formule (voir chap. 2.5: *Valeurs auxiliaires*).

Potentiel 2

Si vous voulez faire exploiter un second potentiel, procédez comme décrit sous Potentiel 1.

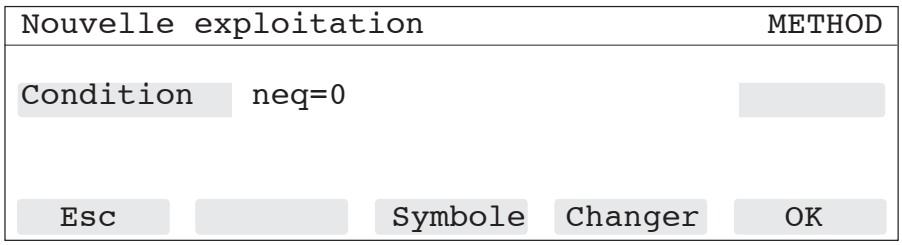
Remarques pour potentiel 1/2

1. Si vous avez sélectionné Potentiel 1 et/ou 2, le titrateur ne vérifie les critères d'arrêt (sauf le volume maximal) que lorsque ces potentiels ont été atteints (voir chap. 3.3.6.6).
2. Par le choix des deux potentiels vous fixez aussi la tendance (de P1 vers P2) et l'ordre de succession: si le titrateur rencontre d'abord P2 il ne cherchera plus P1.

Arrêt pour nouvelle exploitation

La fonction **Titrage EQP** est arrêtée juste avant sa fin si les critères d'arrêt et la condition définie ici sont remplis. Ceci vous permet de modifier les paramètres de détection des points d'équivalence (tous) et d'exploitation (potentiel 1 et 2). Toutes les exploitations sont alors répétées avec les paramètres modifiés (voir chap. 5.2.2).

– Pressez <F4>, sélectionnez "Oui" sur le masque affiché et pressez de nouveau <F4>:



La condition "neq = 0" signifie que la fonction titrage EQP s'arrêtera juste avant la fin si le titrateur ne trouve pas de point d'équivalence.

Arrêt pour nouvelle exploitation

Changer

Affichez par <F4> la liste sur laquelle vous pouvez sélectionner une autre condition: le titrage s'arrête si

neq > 1: plus d'un,
neq < 2: moins de deux,
3 > neq > 0: un ou deux points d'équivalence sont trouvés.

Symbole

Affichez par <F3> la liste des symboles (voir chap. 8.1). Vous pouvez y sélectionner les symboles pour définir votre propre condition, par exemple VEQ > 0.6:

- sélectionnez "neq > 1" (sous la commande "Changer"),
- effacez "neq",
- sélectionnez "VEQ" sur la liste des symboles,
- placez le curseur sur "1" et remplacez par "0.6".

3.3.7 **Titrage EP** (titrage à point final)

Vous définissez la régulation et l'exploitation d'un titrage à point final et titrez ainsi jusqu'à une valeur définie, dans l'unité choisie.

ATTENTION Avant un titrage à point final jusqu'à une valeur de **pH** définie, calibrez votre électrode de **pH**!

```
Réactif/Capteur
Prédosage
Addition de réactif
Point final
Tendance
Arrêt
```

Le titrateur saisit plusieurs valeurs de mesure et indications de volume comme résultats bruts (voir chap. 8.1: *Liste des symboles* et chap. 3.3.4: fonction *Mesurer*).

Remarque: si vous avez sélectionné un capteur de température sous la fonction **Echantillon,** le titrateur mesure automatiquement la température de la solution échantillon avant d'effectuer cette fonction. Si vous n'avez pas connecté de capteur (paramètre "Manuelle"), le titrateur utilise la température entrée au départ de la méthode. La pente de l'électrode de pH, corrigée en fonction de la température par la valeur mesurée ou entrée, intervient dans le calcul de la valeur du pH.

3.3.7.1 Réactif/Capteur

Pressez <F4> pour changer le réactif ou le capteur:

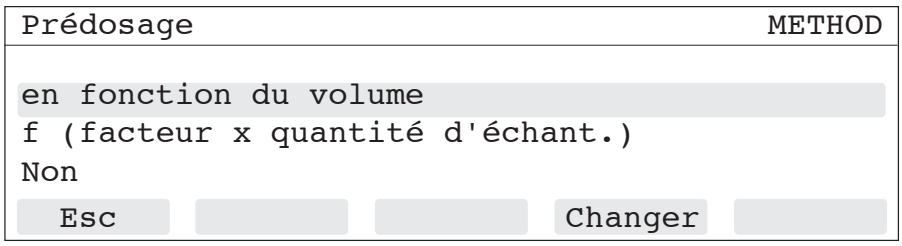
```
Réactif                  NaOH
Concentration [mol/L]    0.1
Capteur                  DG111
Unité de mesure          mV
```

Réactif	Affichez par <F4> la liste où figurent les réactifs que vous avez définis dans le menu Setup (voir chap. 2.1). Confirmez le réactif voulu par OK.
Concentration	La concentration du réactif déjà définie s'inscrit automatiquement.
Capteur	Affichez par <F4> la liste où figurent les capteurs que vous avez définis dans le menu Setup (voir chap. 2.2). Confirmez le capteur voulu par OK.

Unité de mesure	L'unité de mesure déjà définie s'inscrit automatiquement. Si vous sélectionnez l'unité sur le menu de sélection, choisissez mV ou l'unité définie dans le menu Setup, sinon vous obtiendrez un message d'erreur au départ de la méthode.

3.3.7.2 Prédosage

Un prédosage réduit la durée du titrage. Vous pouvez choisir l'un des deux modes de prédosage en pressant <F4> .



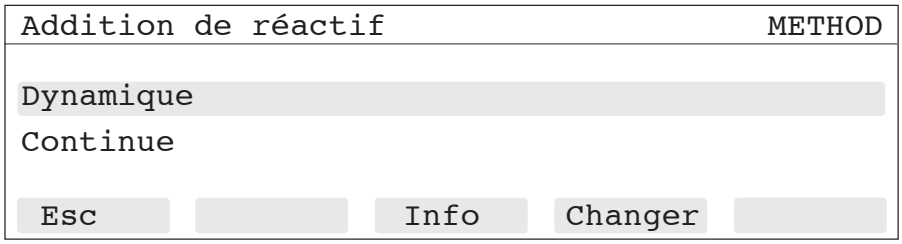
Volume	Vous dosez un certain volume [mL] que vous pouvez entrer en pressant <F4>. Au lieu d'un nombre vous pouvez aussi entrer une formule. Vous pouvez de plus entrer un temps d'attente: après le prédosage, le titrateur attend ce laps de temps avant le dosage contrôlé du réactif.
Facteur x quantité d'échant.	Vous dosez un certain volume qui est le produit du poids ou du volume d'échantillon par un certain facteur; vous pouvez entrer ce facteur en pressant <F4>. Vous pouvez de plus entrer un temps d'attente (voir "Volume").
Non	Vous ne voulez pas prédoser.

Lors de l'addition continue de réactif, le titrateur dose le volume en une étape. Il saisit les valeurs de potentiel ET1 und ET2 (voir chap. 3.3.6.2).

Lors de l'addition dynamique du réactif, le titrateur dose le volume en trois étapes (4/ 7, 2/ 7, 1/ 7 du volume défini) ce qui permet un calcul optimal de l'incrément à ajouter. Il saisit les valeurs de potentiel ET1 und ET2.

3.3.7.3 Addition de réactif

Vous choisissez entre addition dynamique ou continue:



En pressant <F3> vous obtenez une information générale sur le mode d'addition à choisir.

- Choisissez en général l'addition dynamique pour les titrages acide/base en milieu aqueux, les titrages argentométriques et redox,
- l'addition continue pour les titrages acide/base en milieu non aqueux.

Dynamique

Au titrage EP avec addition dynamique du réactif s'appliquent les mêmes conditions qu'au titrage EQP dynamique (voir chap. 3.3.6.3). La saisie des valeurs de mesure est contrôlée par l'équilibre comme dans le titrage EQP (voir chap. 3.3.6.4).

ΔE(cons) [mV]	8.0	addition dynamique
ΔV(min) [mL]	0.02	
ΔV(max) [mL]	0.15	
ΔE [mV]	1.0	saisie des valeurs de mesure, contrôlée par l'équilibre
Δt [s]	1.0	
t(min) [s]	2.0	
t(max) [s]	10.0	

Aide (addition de réactif)

Lorsque vous avez choisi le premier paramètre et pressez <F3>, vous pouvez adopter les valeurs proposées sur le masque affiché pour l'addition dynamique.

- Pour les courbes raides il faut choisir une plus petite valeur de ΔE que pour les courbes plates.
- Pour les courbes présentant un saut subit du potentiel, il faut choisir une petite valeur de ΔE et ΔV(max).

S'il n'y a pas de prédosage, le titrateur dose les deux premiers incréments de volume avec ΔV(min).

Dynamique

Aide (saisie de la valeur de mesure)

Si vous avez choisi l'un des quatre derniers paramètres et pressez <F3>, vous pouvez adopter des valeurs proposées sur le masque affiché pour la condition d'équilibre.

- Les titrages rapides sont par exemple les titrages acide/base en milieu aqueux,
- les titrages lents sont par exemple les réactions de précipitation en milieu non aqueux.

Les conditions d'équilibre ne valent que jusqu'au point final défini par la formule suivante:

domaine EP = EP ± {1.5 * ΔE(consigne)}.

Exemple: si le point final est à -30 mV, la condition s'applique pour des valeurs de -15 à -45 mV.

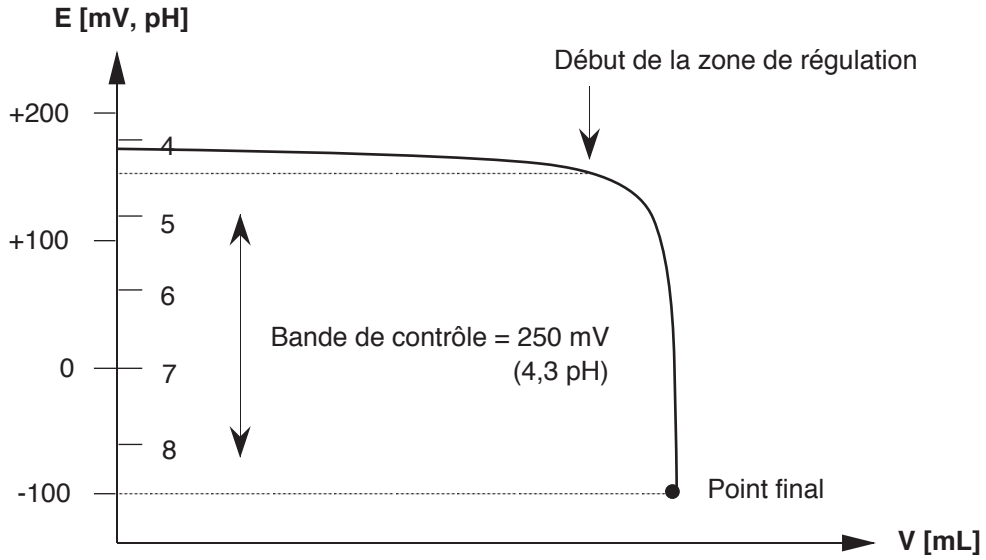
En-dehors de ce domaine, on a: ΔE (en-dehors) = 4 * ΔE.

Au point final on a: ΔE = ΔE/2.

Continue

Continue	METHOD
Bande de contrôle [mV, pH,...] 100.0	
ΔV(min) [mL] 0.01	
Esc	Aide OK

Au début, le titrateur dose lentement le réactif, puis à vitesse maximale jusqu'à la bande de contrôle définie. Dans la zone de régulation, la vitesse de dosage décroît de manière exponentielle. A proximité du point final le titrateur ajoute l'incrément ΔV(min); (le plus petit incrément que le titrateur est capable de doser correspond à 1/5000 du volume de burette).



Continue

Aide

Pressez <F3>. Sur le masque affiché vous pouvez adopter les valeurs proposées pour l'addition continue (confirmez par OK).

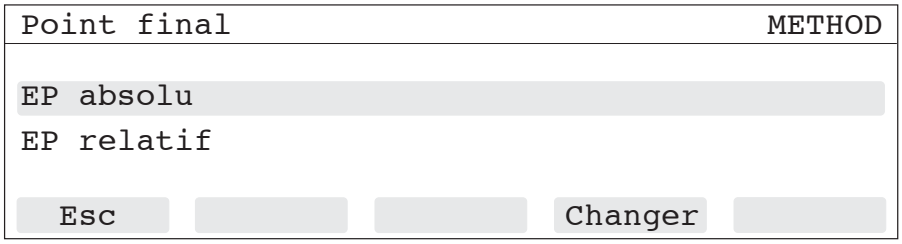
- Pour les courbes à zone de régulation raide, la bande de contrôle doit être plus grande que pour une zone de régulation plate.

Pour ΔV(min) vous pouvez aussi entrer une formule au lieu d'un nombre.

Après 1 à 3 secondes, le titrateur saisit le potentiel de départ ET1 et il saisit ensuite toutes les 5 secondes une autre valeur de mesure pour le tableau des valeurs de mesure.

3.3.7.4 Point final

Vous pouvez choisir entre deux titrages à point final.



EP absolu

Le point final absolu est la valeur sur l'échelle de l'électrode rapportée à zéro.

– Pressez <F4>: sur le masque affiché entrez le potentiel [mV, pH, ...].

Au lieu d'un nombre vous pouvez aussi entrer une formule ou un potentiel mémorisé comme valeur auxiliaire.

Exemple: vous avez mémorisé sous **H4** la valeur "EPOT" de H_3PO_4 au premier point d'équivalence. Si vous voulez titrer jusqu'à ce potentiel, entrez **H4**.

EP relatif

Le point final relatif est la différence entre le signal d'électrode en début et en fin de titrage.

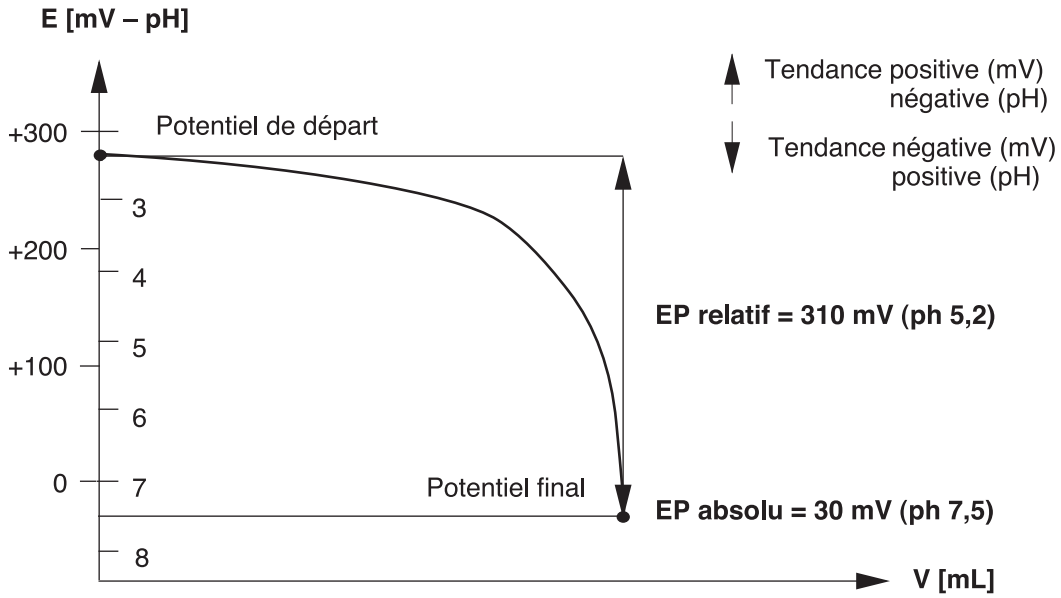
– Pressez <F4>: sur le masque affiché entrez le potentiel [mV, pH, ...].

3.3.7.5 Tendance

Un titrage s'accompagne d'une variation positive ou négative de mV ou pH (voir figure). Vous devez définir cette variation.

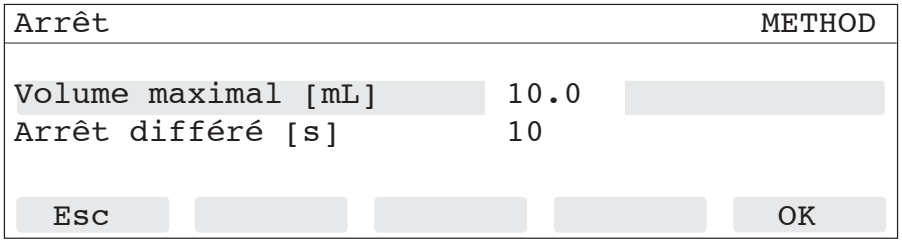
– Pressez <F4>, sur le masque affiché sélectionnez "Positive" ou "Négative" par <F4>.

ATTENTION Une variation positive en mV signifie une variation négative du pH!



3.3.7.6 Arrêt

Vous définissez l'arrêt du titrage par la sélection de deux paramètres.

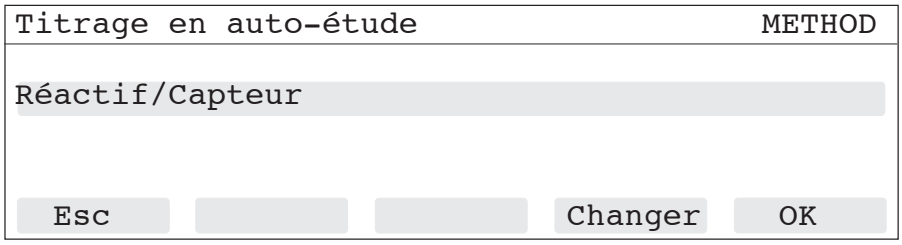


Volume maximal	Vous devez définir le volume à titre de sécurité: en cas de mauvais titrage, le titrateur ne dosera pas inutilement du réactif.
Arrêt différé	C'est le temps compris entre le point final et l'arrêt définitif du titrage. Si pendant ce temps le point final est dépassé vers le bas, le titrateur ajoute d'autres incréments.

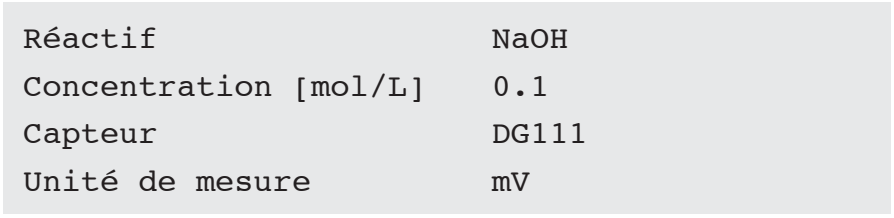
3.3.8 Titrage en auto-étude

Si vous ne savez pas quels paramètres choisir pour la fonction Titrage, sélectionnez la méthode standard Titrage en auto-étude et définissez les paramètres du réactif et capteur sous la fonction **Titrage en auto-étude**.

Remarque: le titrateur utilise toujours tout le contenu de la burette. Vous devez par conséquent choisir le poids/volume de votre échantillon en fonction du volume de la burette.



Pressez <F4> pour changer le réactif ou le capteur:



Réactif	Affichez par <F4> la liste contenant les réactifs que vous avez définis dans le menu Setup (voir chap. 2.1). Confirmez le réactif voulu par OK.
Concentration	La concentration du réactif déjà définie s'inscrit automatiquement.
Capteur	Affichez par <F4> la liste contenant les capteurs que vous avez définis dans le menu Setup (voir chap. 2.2). Confirmez le capteur voulu par OK.
Unité de mesure	L'unité de mesure déjà définie s'inscrit automatiquement. Si vous sélectionnez l'unité sur le menu de sélection, vous devez choisir mV ou l'unité définie dans le menu Setup, sinon vous obtiendrez un message d'erreur au départ de la méthode.

Lorsque vous lancez la méthode, le titrateur effectue une fonction après l'autre. Dès qu'il a terminé la fonction **Titrage en auto-étude,** il calcule les paramètres à partir de la réponse du capteur, de la forme de la courbe de titrage et du volume de la burette employée.

Il les **mémorise** comme fonction **Titrage EQP** et transmet les données à l'imprimante. Pendant l'établissement du compte rendu des données il effectue les fonctions restantes: le "titrage en auto-étude" devient titrage à point d'équivalence!

Compte rendu d'un titrage EQP appris (exemple: détermination d'acide par NaOH)

TITRAGE EN AUTO-ETUDE

```
Méthode        12          Titrage en auto-étude
               Version     28-Oct-1996   14:36
```

Titrage EQP

```
    Réactif/Capteur
        Réactif ............................... NaOH
        Concentration [mol/L] ................. 0.1
        Capteur ............................... DG111
        Unité de mesure ....................... pH
    Prédosage ................................. en fonction du volume
        Volume [mL] ........................... 1.0
        Temps d'attente [s] ................... 0
    Addition de réactif ....................... Dynamique
        ΔE(cons) [mV] ......................... 12.0
        ΔV(min) [mL] .......................... 0.08
        ΔV(max [mL] ........................... 0.4
    Mode de mesure ............................ Contrôle par l'équilibre
        ΔE [mV] ............................... 1.0
        Δt [s]  ............................... 1.0
        t(min) [s] ............................ 2.0
        t(max) [s] ............................ 20.0
    Détection
        Seuil ................................. 2.0
        Saut le plus raide .................... Non
        Domaine ............................... Non
        Tendance .............................. Néant
    Arrêt
        f(volume maximal [mL] ................. 10.0
        en fonction du potentiel .............. Non
        en fonction de la pente ............... Non
        après nombre d'EQP .................... Oui
            n = ............................... 1
        conditions d'arrêt combinées .......... Non
    Exploitation
        Procédé ............................... Standard
        Potentiel 1 ........................... Non
        Potentiel 2 ........................... Non
        Arrêt pour nouvelle expl. ............. Non
```

- Si le titrateur trouve plus d'un point d'équivalence, il calcule les paramètres pour celui présentant le saut le plus important.
- Si le titrateur ne trouve pas de point d'équivalence, il arrête la méthode et affiche un message d'erreur (voir chap. 5.2.2).
- Pour être en mesure de détecter un point d'équivalence, le titrateur a besoin d'au moins six points de mesure (voir chap. 3.3.6.5).
- Etant donné que la fonction Titrage en auto-étude conduit immédiatement à un titrage EQP, vous pouvez titrer une série d'échantillons de même teneur. Si vous avez sélectionné "statistique" sous la fonction Calcul, le résultat du **premier échantillon** sera rejeté!

3.3.9 Titrage EQP (Ipol/Upol)

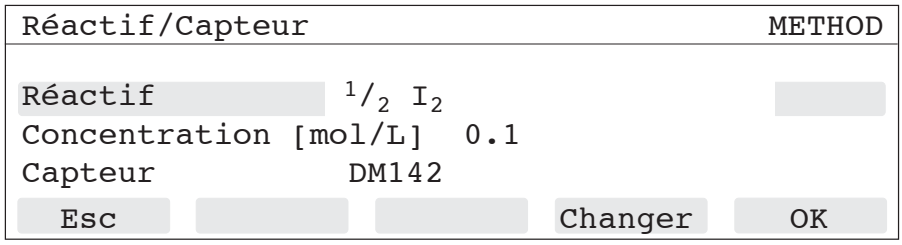
Vous définissez la régulation et l'exploitation d'un titrage EQP voltamétrique et ampérométrique. Le point d'équivalence est le point auquel le nombre d'équivalents du réactif ayant réagi avec l'échantillon équivaut au nombre recherché d'équivalents de l'échantillon. Dans la plupart des cas il coïncide avec le point d'inflexion de la courbe de titrage. L'appareil détecte ce point d'inflexion et calcule le point d'équivalence.

```
Réactif/Capteur
Indication
Prédosage
Addition de réactif
Mode de mesure
Détection
Arrêt
Exploitation
```

Le titrateur saisit plusieurs valeurs de mesure et volumes comme résultats bruts (voir chap. 8.1: *Liste des symboles* et chap. 3.3.4: fonction *Mesurer*).

3.3.9.1 Réactif/Capteur

Pour changer le réactif ou le capteur, pressez <F4>:



Réactif	Affichez par <F4> la liste qui contient les réactifs que vous avez définis dans le menu Setup (voir chap. 2.1). Confirmez le réactif voulu par OK.
Concentration	La concentration du réactif déjà définie s'inscrit automatiquement.
Capteur	Affichez par <F4> la liste qui contient les capteurs que vous avez définis dans le menu Setup (voir chap. 2.4). Confirmez le capteur voulu par OK.

3.3.9.2 Indication

Pour sélectionner l'indication voltamétrique ou ampérométrique pressez <F4>:

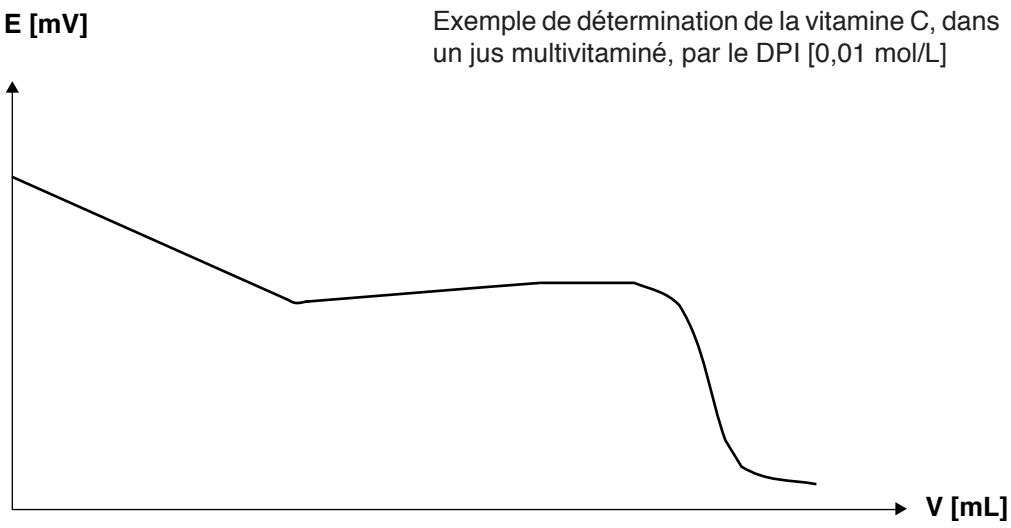
Indication	METHOD
Voltamétrique	
Ampérométrique	
Esc	Changer

Voltamétrique

L'appareil mesure la différence de potentiel entre deux électrodes métalliques polarisées par un courant constant (dans le cas de l'électrode DM142, les deux pointes de platine de l'électrode sont polarisées).

– Pressez <F4> pour entrer l'intensité **Ipol**. Sa valeur dépend entre autres
  - de l'électrode (par exemple écartement des pointes de platine de l'électrode DM142)
  - de la substance à déterminer dans la solution et de sa concentration
  - du solvant
  - de la réaction avec le réactif de titrage.

Vous obtiendrez une première indication sur l'intensité à choisir en mesurant les solutions en question avec diverses intensités (voir chap. 6.1.4) et en notant la valeur de la tension. Celle-ci doit rester comprise dans la plage de ±1500 mV aussi bien pour le potentiel initial que pour le potentiel au point d'équivalence (voir chap. 12.1: *Caractéristiques techniques*).



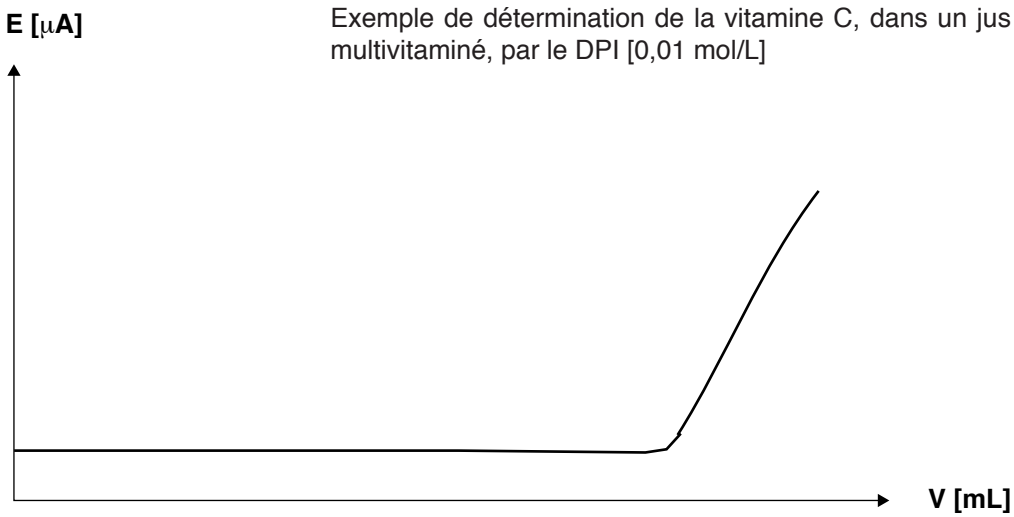
Exemple de détermination de la vitamine C, dans un jus multivitaminé, par le DPI [0,01 mol/L]

Ampérométrique

L'appareil mesure la différence de potentiel entre deux électrodes métalliques polarisées par une tension constante (dans le cas de l'électrode DM142, les deux pointes de platine de l'électrode sont polarisées).

– Pressez <F4> pour entrer la tension **Upol**. Sa valeur dépend des mêmes facteurs décrit sous le paramètre "*Voltamétrique*".

Vous obtiendrez une première indication sur la tension à choisir en mesurant les solutions en question avec diverses tensions (voir chap. 6.1.4) et en notant la valeur de l'intensité. Celle-ci doit rester comprise dans la plage de ±150 μA aussi bien pour le potentiel initial que pour le potentiel au point d'équivalence (voir chap. 12.1: *Caractéristiques techniques*).

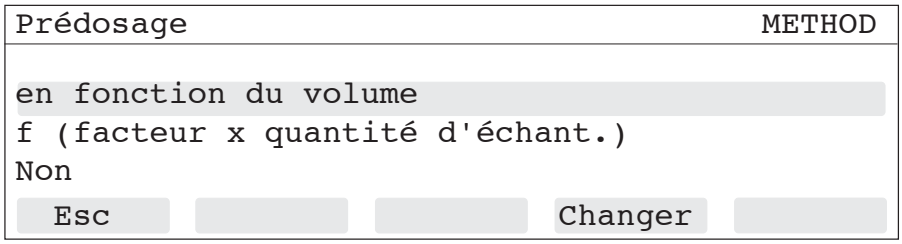


Exemple de détermination de la vitamine C, dans un jus multivitaminé, par le DPI [0,01 mol/L]

Remarque: des intensités ou des tensions relativement élevées donnent des sauts plus importants (courbe plus raide) autour du point d'équivalence, mais les pointes de platine de l'électrode s'encrassent plus vite.

3.3.9.3 Prédosage

Un prédosage réduit la durée du titrage. Vous pouvez choisir l'un des deux modes de prédosage en pressant <F4>.

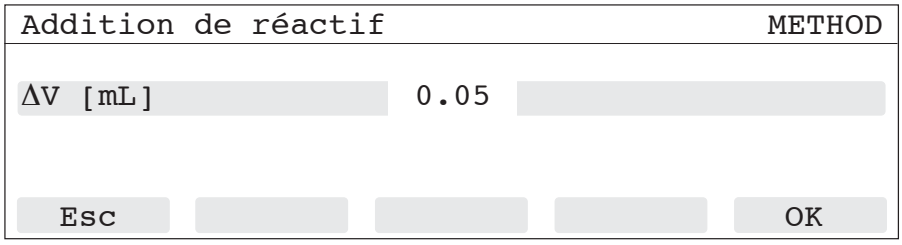


Volume	Vous dosez un certain volume [mL] que vous pouvez entrer en pressant <F4>. Au lieu d'un nombre vous pouvez aussi entrer une formule. Vous pouvez de plus entrer un temps d'attente: après le prédosage, le titrateur attend ce laps de temps avant le dosage contrôlé du réactif.
Facteur x quantité d'échant.	Vous dosez un certain volume qui est le produit du poids ou du volume d'échantillon par un certain facteur; vous pouvez entrer ce facteur en pressant <F4>. Vous pouvez de plus entrer un temps d'attente (voir "Volume").
Non	Vous ne voulez pas prédoser.

Dans le cas du prédosage le titrateur ajoute le réactif en trois étapes (4/7, 2/7, 1/7 du volume défini).

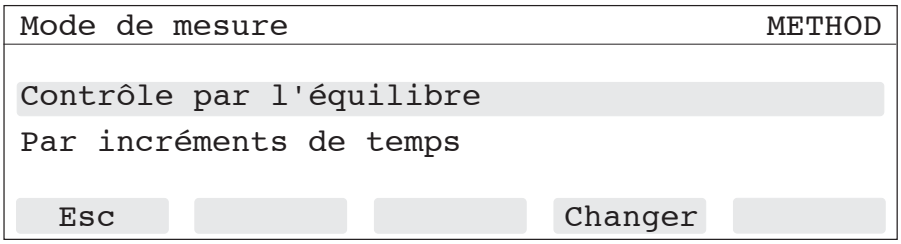
3.3.9.4 Addition de réactif

Vous ne pouvez entrer qu'un incrément constant pour le volume (voir chap. 3.3.6.3: *Addition de réactif par incréments*):



3.3.9.5 Mode de mesure

Vous sélectionnez la saisie des valeurs de mesure contrôlée par l'équilibre ou par incréments de temps:



Ces paramètres définissent le délai d'attente entre l'addition d'un incrément et la saisie des valeurs de mesure. Dans le mode de mesure contrôlé par l'équilibre le délai d'attente est variable, dans celui contrôlé par incréments de temps il est constant. Vous ne pouvez pas savoir quel mode de mesure est optimal pour votre méthode avant de connaître le temps de réaction des composants et la réponse du capteur utilisé.

Contrôle par l'équilibre

ΔE [mV, µA]	0.5
Δt [s]	1.0
t(min) [s]	3.0
t(max) [s]	30.0

L'équilibre doit s'installer dans la solution avant que le titrateur ajoute l'incrément suivant; la valeur de mesure doit être stable.

L'équilibre est défini par
- la variation de potentiel ΔE de la solution dans l'intervalle de temps défini Δt.

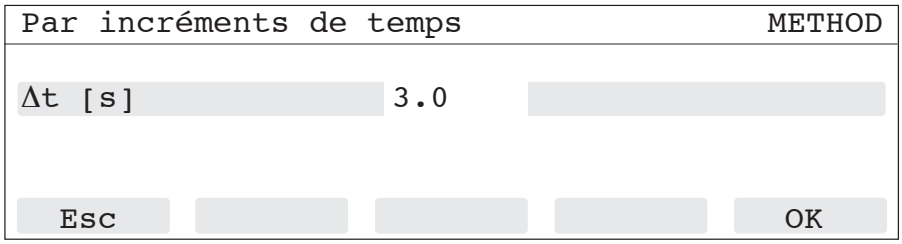
Le délai d'attente jusqu'à la prochaine addition d'un incrément dépend de plus de la définition
- du temps minimal t(min) et du temps maximal t(max).

Dès que la variation de potentiel de la solution est inférieure à la définition de l'équilibre (ΔE/Δt), le titrateur saisit la valeur de mesure et ajoute l'incrément suivant.
Ceci **peut** avoir lieu au plus tôt à t(min) et **doit** avoir lieu au plus tard à t(max). A t(max) la valeur de mesure est saisie n'importe comment, même si la condition d'équilibre n'est pas remplie (voir figure au chap. 3.3.6.4).

Avec ce mode de mesure, l'addition d'incréments est rapide dans la partie plate de la courbe de titrage et lente dans la partie raide.

Par incréments de temps

Avant de saisir la valeur de mesure, le titrateur attend, après chaque addition d'un incrément, que s'écoule le temps que vous avez défini (voir figure au chap. 3.3.6.4).



Avec tous les deux modes de mesure, le titrateur saisit le potentiel, le temps et le volume de réactif. Vous pouvez imprimer ces valeurs de mesure **après** le titrage d'un échantillon (voir chap. 3.3.16: *Compte rendu*).

3.3.9.6 Détection

La détection du point d'équivalence d'une courbe de titrage dépend de la nature de la réaction entre les composants et donc du procédé d'exploitation (voir chap. 3.3.9.8):

1. Les procédés à **maximum** et à **minimum** détectent un point d'équivalence lorsque la valeur maximale (minimale) du potentiel de la courbe de titrage est supérieure (inférieure) à deux valeurs précédentes et deux valeurs suivantes.

2. Les procédés **standard** et **asymétrique** détectent un point d'équivalence lorsque le maximum de la dérivée première de la courbe de titrage est supérieur à deux valeurs précédentes et deux valeurs suivantes.

3. Le procédé **segmenté** détecte un point d'équivalence lorsque le maximum de la dérivée seconde de la courbe de titrage est supérieur à deux valeurs précédentes et deux valeurs suivantes.

Remarque: pour être en mesure de détecter un point d'équivalence, le titrateur a besoin d'un certain nombre de points de mesure (voir chap. 3.3.6.5).

Vous devez, ou pouvez, assister la détection du point d'équivalence à l'aide de quatre paramètres:

Seuil	10.0
Saut le plus raide	Non
Domaine	Non
Tendance	Néant

Seuil

Afin que le titrateur ne confonde pas les petites irrégularités de la courbe avec un point d'équivalence, vous **devez** définir une valeur de seuil: **+/-E**, **ΔE/ΔV** ou **Δ^2E/ΔV^2**. Cette valeur doit être dépassée.

Remarques

1. La valeur de seuil devrait correspondre au plus à la moitié de la valeur maximale escomptée de la dérivée première ou seconde au point d'équivalence.
2. La valeur de seuil dépend d'un si grand nombre de facteurs (solvant, concentration, capteur, mode de réaction, etc.) que vous ne pouvez définir la "juste" valeur de seuil qu'après avoir réalisé le premier titrage.
3. Vous trouverez des exemples de valeurs du seuil en fonction du procédé d'exploitation au chap. 3.3.6.5.

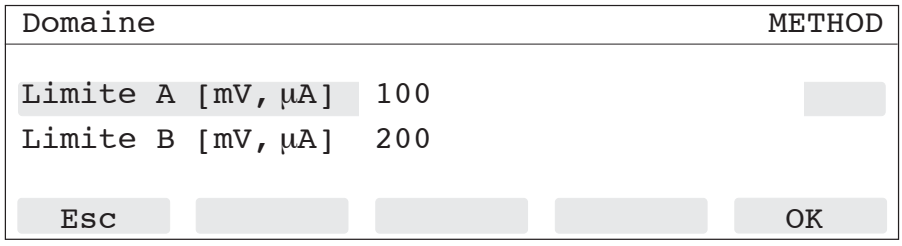
Saut le plus raide

En vue de la détection du point d'équivalence, vous pouvez en outre sélectionner ce paramètre (pressez <F4>): le titrateur ne détecte alors que le saut le plus raide de la courbe de titrage.

Domaine

En vue de la détection du point d'équivalence, vous pouvez également définir un domaine de potentiel. Les points d'équivalence situés en-dehors de ce domaine ne seront pas détectés.

– Pressez <F4>, sélectionnez "Oui" sur le masque affiché et pressez de nouveau <F4>:



Au lieu d'un nombre vous pouvez aussi entrer un potentiel mémorisé comme valeur auxiliaire, ou une formule.

Le domaine du point d'équivalence se rapporte toujours à la courbe de titrage, ce qui veut dire qu'il est indépendant du procédé d'exploitation.

Tendance

Comme critère supplémentaire de détection du point d'équivalence vous pouvez définir la tendance, c'est-à-dire sur quelle partie de la courbe de titrage – ascendante ou descendante – le point d'équivalence doit se trouver (voir figure à page 3-32).

– Sélectionnez la tendance par <F4>: "Néant", "Positive" ou "Négative".

3.3.9.7 Arrêt

Vous définissez l'arrêt d'un titrage par la sélection de cinq paramètres différents. Le titrateur peut arrêter le titrage soit

- lorsque le **premier** critère choisi est satisfait, soit
- lorsque **tous** les critères choisis sont satisfaits.
- Le volume maximal fait exception: chaque fois que ce volume est atteint, le titrateur arrête immédiatement le titrage!

```
f(volume maximal) [mL]          10.0
en fonction du potentiel        Non
en fonction de la pente         Non
après nombre d'EQP              Non
conditions d'arrêt combinées    Non
```

Volume maximal

Vous devez entrer le volume maximal à titre de sécurité: en cas de mauvais titrage, le titrateur ne dosera pas inutilement du réactif, car le titrage s'arrêtera de toute façon.

Potentiel

Le titrateur arrête le titrage dès que le potentiel défini est atteint.

– Pressez <F4>, sélectionnez "Oui" sur le masque affiché et pressez de nouveau <F4>:

```
En fonction du potentiel                    METHOD

Potentiel [mV, µA]  0.0

  Esc                                         OK
```

Au lieu d'un nombre vous pouvez aussi entrer un potentiel mémorisé comme valeur auxiliaire, ou une formule.

Pente

Le titrateur arrête le titrage dès que la pente de la courbe de titrage est inférieure à une certaine valeur. Pour conduire à l'arrêt, il faut que cette valeur absolue soit dépassée une fois vers le haut et deux fois vers le bas.

– Pressez <F4>, sélectionnez "Oui" et pressez de nouveau <F4>: sur le masque affiché, entrez la pente [mV/mL] ou [µA/mL].

Nombre EQP	Le titrateur arrête le titrage après avoir trouvé un nombre **n** de points d'équivalence. – Pressez <F4>, sélectionnez "Oui" et pressez de nouveau <F4>: sur le masque affiché entrez le nombre.
Conditions d'arrêt combinées	Le titrateur n'arrête le titrage que lorsque toutes les conditions d'arrêt définies sont remplies (exception: volume maximal, voir plus haut). – Sélectionnez "Oui" par <F4>.

3.3.9.8 Exploitation

Vous définissez le mode d'exploitation à utiliser pour calculer le point d'équivalence trouvé et vous sélectionnez les valeurs de potentiel à exploiter.

```
Procédé                      Standard
Potentiel 1                  Non
Potentiel 2                  Non
Arrêt pour nouvelle expl.    Non
```

Procédé	Parmi les différents modes de calcul, sélectionnez par <F4> le procédé qui convient le mieux à la courbe de titrage (voir chap. 8.3).	
	Standard	Procédé d'exploitation pour toutes les courbes en forme de S; peut être utilisé pour les courbes à sauts raides des titrages à indication voltamétrique et ampérométrique.
	Minimum	Détermination du minimum d'une courbe de titrage
	Maximum	Détermination du maximum d'une courbe de titrage
	Segmenté	Procédé pour les courbes à tronçons individuels (courbe segmentée); peut être utilisé pour les titrages à indication ampérométrique.
	Asymétrique	Procédé d'exploitation pour courbes de titrage en forme de S, fortement asymétriques

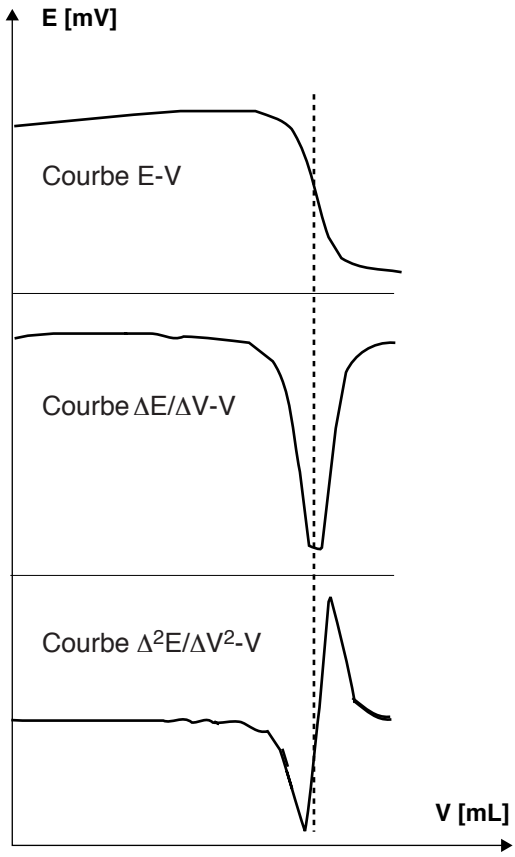
Procédé

Remarques

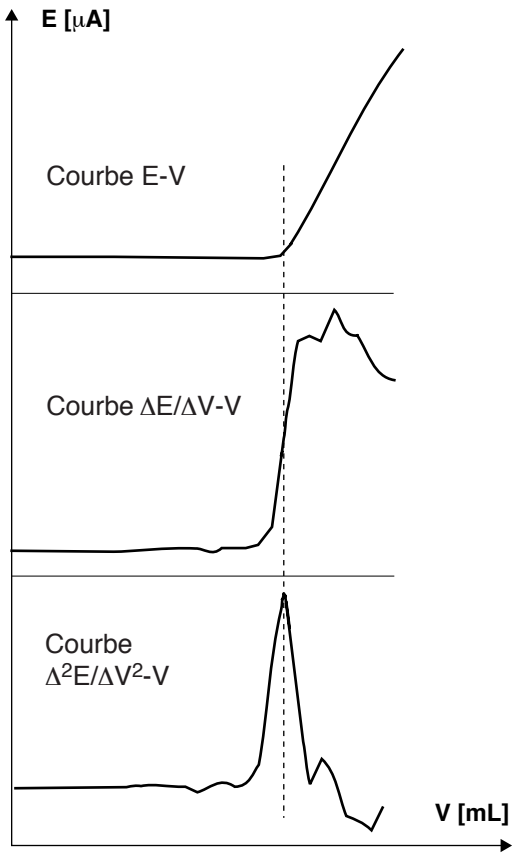
1. Si l'exploitation n'est pas possible avec le procédé standard, le point d'équivalence est calculé par interpolation (voir chap. 8.3.1).
   Si l'exploitation n'est pas possible avec le procédé pour courbes asymétriques, le point d'équivalence est calculé à l'aide du procédé standard ou par interpolation (voir chap. 8.3.4).
   Dans les deux cas où le procédé diffère de celui qui a été défini, il est inscrit pour chaque échantillon dans le compte rendu "Résultats bruts". Si vous devez opérer selon les règles BPL, vous devriez par conséquent toujours imprimer les résultats bruts (voir chap. 3.3.16).

2. Si vous déterminer le même échantillon par un titrage EQP voltamétrique et un titrage EQP ampérométrique, vous devrez, dans de nombreux cas, modifier non seulement les paramètres d'indication, de saisie des valeurs de mesure et de détection, mais aussi le procédé d'exploitation. A titre d'exemple: détermination de la vitamine C, dans un jus multivitaminé, par le DPI [0,01 mol/L]:

Titrage voltamétrique: **standard**

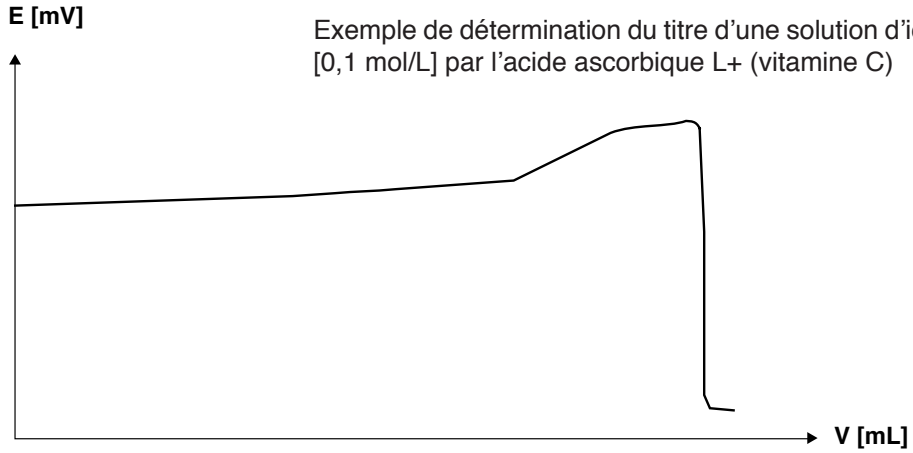


Titrage ampérométrique: **segmenté**



Procédé

3. Si vous obtenez une courbe en forme de Z lors d'une détermination à point d'équivalence (voir figure), nous vous recommandons d'effectuer un titrage à point final.



Exemple de détermination du titre d'une solution d'iode [0,1 mol/L] par l'acide ascorbique L+ (vitamine C)

Potentiel 1

En cas de sélection de potentiels, le titrateur exploite en plus des points d'équivalence la quantité de réactif, en mmol ou mL, consommée pour atteindre ces valeurs du potentiel (voir chap. 8.1: *Liste des symboles*).

– Pressez <F4>, sélectionnez "Oui" et pressez de nouveau <F4>: sur le masque affiché entrez le premier potentiel [mV, μA].
  Au lieu d'un nombre vous pouvez aussi entrer un potentiel mémorisé comme valeur auxiliaire, ou une formule (voir chap. 2.5: *Valeurs auxiliaires*).

Potentiel 2

Si vous voulez faire exploiter un second potentiel, procédez comme décrit sous Potentiel 1.

Remarques pour potentiel 1/2

1. Si vous avez sélectionné Potentiel 1 et/ou 2, le titrateur ne vérifie les critères d'arrêt (sauf le volume maximal) que lorsque ces potentiels ont été atteints (voir chap. 3.3.9.7).
2. Par le choix des deux potentiels vous fixez aussi la tendance (de P1 vers P2) et l'ordre de succession: si le titrateur rencontre d'abord P2 il ne cherchera plus P1.

Arrêt pour nouvelle exploitation

La fonction **Titrage EQP (Ipol/Upol)** est arrêtée juste avant sa fin si les critères d'arrêt et la condition définie ici sont remplis (voir chap. 3.3.6.7).

3.3.10 Titrage EP (Ipol/Upol)

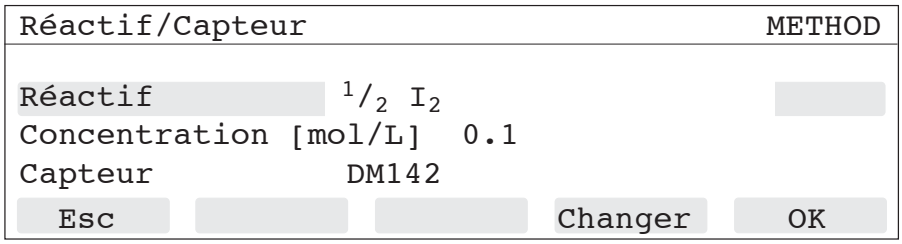
Vous définissez la régulation et l'exploitation d'un titrage EP voltamétrique ou ampérométrique.

```
Réactif/Capteur
Indication
Prédosage
Addition de réactif
Point final
Tendance
Arrêt
```

Le titrateur saisit plusieurs valeurs de mesure et indications de volume comme résulats bruts (voir *Liste des symboles:* chap. 8.1 et la fonction *Mesurer*: chap. 3.3.4).

3.3.10.1 Réactif/Capteur

Pressez <F4> pour changer le réactif ou le capteur:



Réactif	Affichez par <F4> la liste où figurent les réactifs que vous avez définis dans le menu Setup (voir chap. 2.1). Confirmez le réactif voulu par OK.
Concentration	La concentration du réactif déjà définie s'inscrit automatiquement.
Capteur	Affichez par <F4> la liste où figurent les capteurs que vous avez définis dans le menu Setup (voir chap. 2.4). Confirmez le capteur voulu par OK.

3.3.10.2 Indication

Pour sélectionnez l'indication voltamétrique ou ampérométrique pressez <F4>:

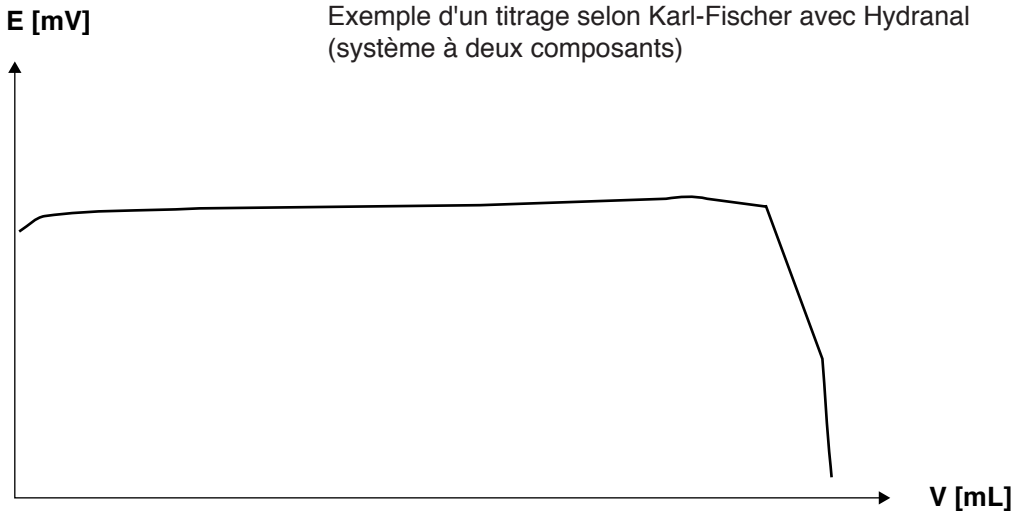
Indication	METHOD
Voltamétrique	
Ampérométrique	
Esc	Changer

Voltamétrique

L'appareil mesure la différence de potentiel entre deux électrodes métalliques polarisées par un courant constant (dans le cas de l'électrode DM142, les deux pointes de platine de l'électrode sont polarisées).

– Pressez <F4> pour entrer l'intensité **Ipol**. Sa valeur dépend entre autres
  - de l'électrode (par exemple écartement des pointes de platine de l'électrode DM142)
  - de la substance à déterminer dans la solution et de sa concentration
  - du solvant
  - de la réaction avec le réactif de titrage.

Vous obtiendrez une première indication sur l'intensité à choisir en mesurant les solutions en question avec diverses intensités (voir chap. 6.1.4) et en notant la valeur de la tension. Celle-ci doit rester comprise dans la plage de ±1500 mV aussi bien pour le potentiel initial que pour le potentiel au point final (voir chap. 12.1: *Caractéristiques techniques*).



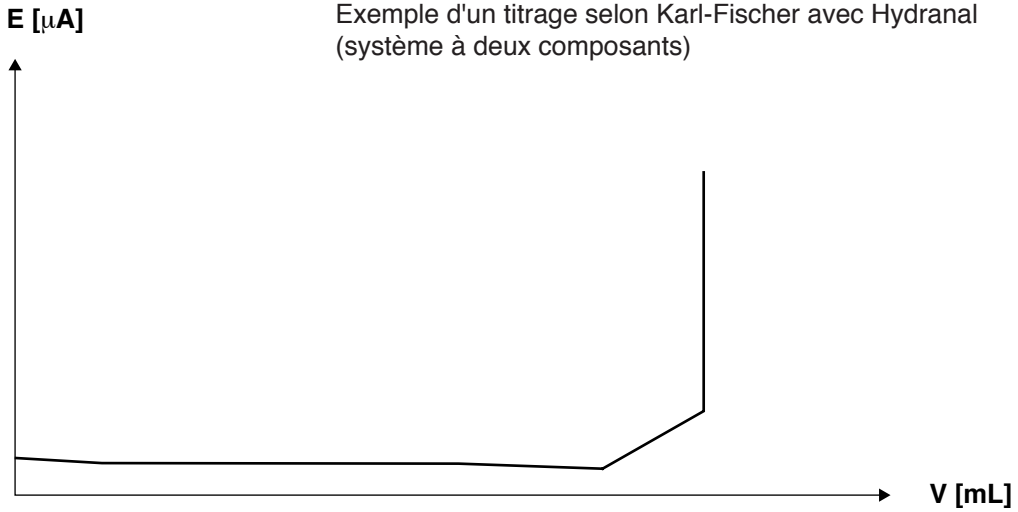
Exemple d'un titrage selon Karl-Fischer avec Hydranal (système à deux composants)

Ampérométrique

L'appareil mesure la différence de potentiel entre deux électrodes métalliques polarisées par une tension constante (dans le cas de l'électrode DM142, les deux pointes de platine de l'électrode sont polarisées).

– Pressez <F4> pour entrer la tension **Upol**. Sa valeur dépend des mêmes facteurs décrit sous le paramètre "*Voltamétrique*".

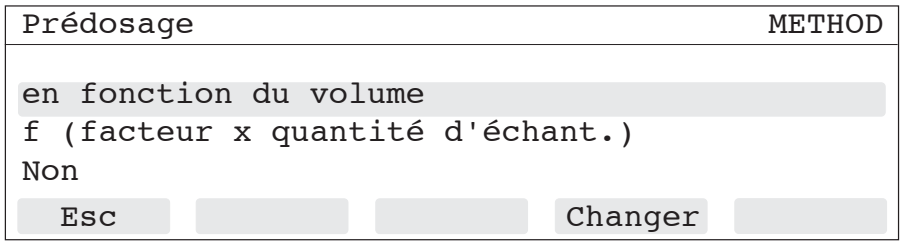
Vous obtiendrez une première indication sur la tension à choisir en mesurant les solutions en question avec diverses tensions (voir chap. 6.1.4) et en notant la valeur de l'intensité. Celle-ci doit rester comprise dans la plage de ±150 μA aussi bien pour le potentiel initial que pour le potentiel au point final (voir chap. 12.1: *Caractéristiques techniques*).



Exemple d'un titrage selon Karl-Fischer avec Hydranal (système à deux composants)

3.3.10.3 Prédosage

Un prédosage réduit la durée du titrage. Vous pouvez choisir l'un des deux modes de prédosage en pressant <F4> .

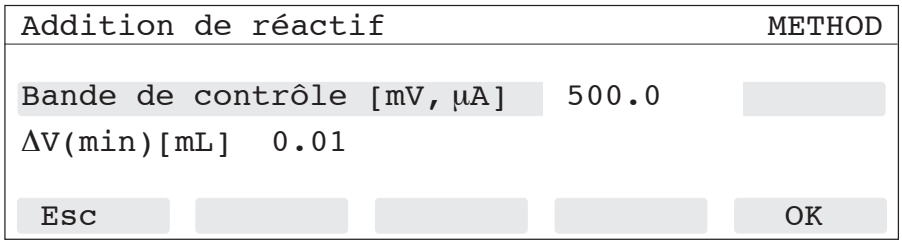


Volume	Vous dosez un certain volume [mL] que vous pouvez entrer en pressant <F4>. Au lieu d'un nombre vous pouvez aussi entrer une formule. Vous pouvez de plus entrer un temps d'attente: après le prédosage, le titrateur attend ce laps de temps avant le dosage contrôlé du réactif.
Facteur x quantité d'échant.	Vous dosez un certain volume qui est le produit du poids ou du volume d'échantillon par un certain facteur; vous pouvez entrer ce facteur en pressant <F4>. Vous pouvez de plus entrer un temps d'attente (voir "Volume").
Non	Vous ne voulez pas prédoser.

Lors de l'addition continue de réactif, le titrateur dose le volume en une étape.

3.3.10.4 Addition de réactif

L'addition de réactif ne peut être que continue (voir chap. 3.3.7.3: *Addition de réactif continue*):



Au début, le titrateur dose lentement le réactif, puis à vitesse maximale jusqu'à la bande de contrôle définie. Dans la zone de régulation, la vitesse de dosage décroît de manière exponentielle. A proximité du point final le titrateur ajoute l'incrément ΔV(min) (voir figure au chap. 3.3.7.3); le plus petit incrément que le titrateur peut doser correspond à 1/5000 du volume de burette.

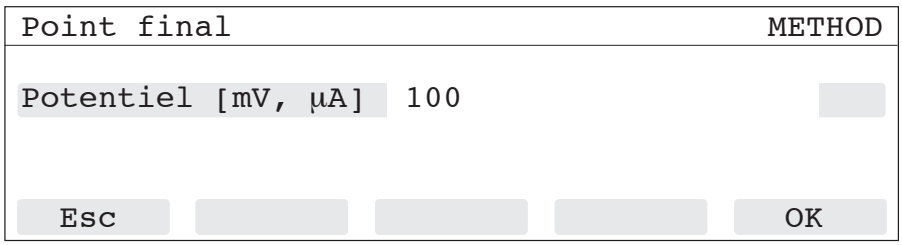
Pour ΔV(min) vous pouvez aussi entrer une formule au lieu d'un nombre.

Après 1 à 3 secondes, le titrateur saisit le potentiel de départ ET1 et il saisit ensuite toutes les 5 secondes une autre valeur de mesure pour le tableau des valeurs de mesure. Le titrateur peut mémoriser au maximum 300 valeurs de mesure. Si cette limite est dépassée, il réduit de moitié le nombre des valeurs de mesure en ne gardant en mémoire qu'une valeur sur deux. Les nouvelles valeurs de mesure sont, comme avant, saisies toutes les 5 secondes.

Remarque: la bande de contrôle détermine le contrôle et la vitesse du titrage à point final. Afin de pouvoir entrer une valeur "raisonnable", vous devriez effectuer un titrage à point d'équivalence avec saisie des valeurs de mesure par incréments de temps. Le tableau des valeurs de mesure vous permettra de déterminer exactement le potentiel du point final ainsi que la bande de contrôle.

3.3.10.5 Point final

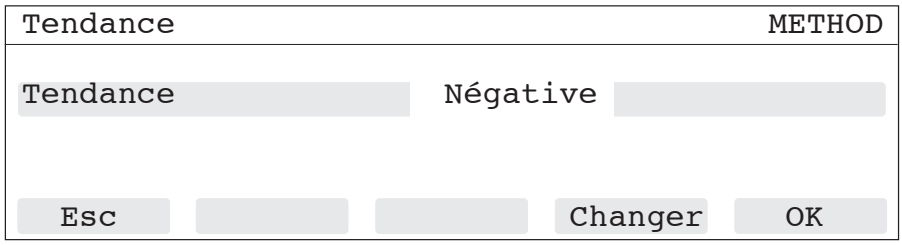
Vous entrez le point final pour le titrage.



Au lieu d'un nombre vous pouvez aussi entrer une formule ou un potentiel mémorisé comme valeur auxiliaire.

3.3.10.6 Tendance

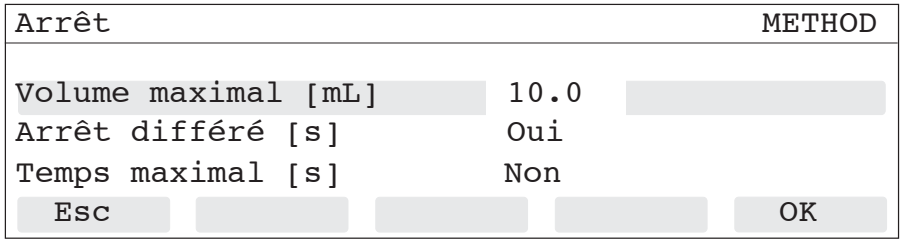
Un titrage s'accompagne d'une variation positive ou négative de mV ou µA. Vous devez définir cette variation.



Remarque: la tendance d'un titrage voltamétrique est positive pour une intensité négative et négative pour une intensité positive. La tendance d'un titrage ampérométrique est positive pour une tension positive et négative pour une tension négative.

3.3.10.7 Arrêt

Vous définissez l'arrêt du titrage par la sélection de deux ou trois paramètres.



Volume maximal	Vous devez définir le volume à titre de sécurité: en cas de mauvais titrage, le titrateur ne dosera pas inutilement du réactif.
Arrêt différé	C'est le temps compris entre le point final et l'arrêt définitif du titrage. Si pendant ce temps le point final est dépassé vers le bas, le titrateur ajoute d'autres incréments.
Temps maximal	En plus ou au lieu de l'arrêt différé, vous pouvez entrer un délai après lequel le titrage s'arrêtera. Vous entrer un temps maximal par exemple pour une régulation de pH (voir méthode METTLER 90016: *Détermination de la dérive pour les titrages KF*). Si vous définissez une valeur pour chacun des deux critères d'arrêt, le titrage s'arrêtera dès que l'une des valeurs sera atteinte. Remarque: si l'arrêt est provoqué par le temps maximal, le titrateur **ne** calcule **pas** de point final. Il imprimera, comme résultat brut, VEND (VEX).

3.3.11 pH/mV-Stat

Cette fonction vous permet d'effectuer une régulation de pH. Vous définissez les paramètres qui permettent d'assurer la constance d'une valeur de potentiel, qui conduisent à l'arrêt de la régulation de pH et qui servent à l'exploitation.

```
Réactif/Capteur
Prétitrage
Point final
Tendance
Arrêt
Intervalle de mémorisation
Exploitation
```

Le titrateur saisit les résultats bruts suivants (voir également chap. 8.1: *Liste des symboles*):

- consommation de réactif en mL ou mmol jusqu'à l'arrêt de la régulation de pH.
- consommation de réactif en mL ou mmol jusqu'à ce que les temps limites définis soient atteints.
- consommation moyenne de réactif en mL/min ou mmol/min à l'intérieur des temps définis.
- le coefficient de corrélation CSTAT tiré du calcul de la consommation moyenne de réactif par la méthode de régression linéaire.

Remarques

1. Si vous avez sélectionné un capteur de température sous la fonction **Echantillon,** le titrateur mesure automatiquement la température de la solution échantillon avant d'effectuer cette fonction. Si vous n'avez pas connecté de capteur (paramètre "Manuelle"), le titrateur utilise la température entrée au départ de la méthode. La pente de l'électrode de pH, corrigée en fonction de la température par la valeur mesurée ou entrée, intervient dans le calcul de la valeur du pH.
2. Le compte rendu d'une courbe de régulation ne comporte que la courbe de régulation de pH proprement dite. La représentation graphique du prétitrage ne peut être suivie que sur l'afficheur.

Réactif/Capteur

Pressez <F4> pour changer le réactif ou le capteur:

```
Réactif                 NaOH
Concentration [mol/L]   0.1
Capteur                 DG111
Unité de mesure         mV
```

Réactif	Affichez par <F4> la liste des réactifs que vous avez définis dans le menu Setup (voir chap. 2.1). Confirmez le réactif voulu par OK.
Concentration	La concentration du réactif déjà définie s'inscrit automatiquement.
Capteur	Affichez par <F4> la liste des capteurs que vous avez définis dans le menu Setup (voir chap. 2.2). Confirmez le capteur voulu par OK.
Unité de mesure	L'unité de mesure déjà définie s'inscrit automatiquement. Si vous sélectionnez l'unité sur le menu de sélection, vous devez choisir mV ou l'unité définie dans le menu Setup, sinon vous obtiendrez un message d'erreur au départ de la méthode.

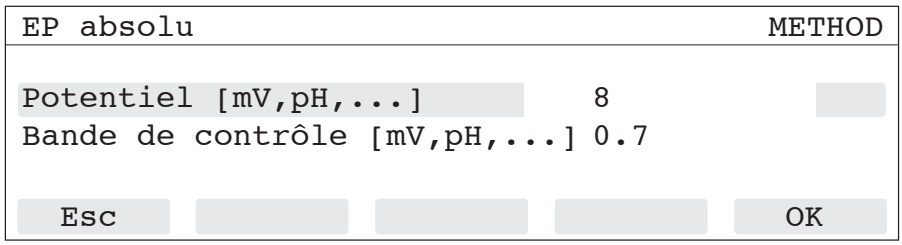
Prétitrage

Sélectionnez le prétitrage lorsque votre solution n'a pas encore la valeur de potentiel dont vous avez besoin pour la régulation de pH:

– Pressez <F4> et sélectionnez "Oui" sur le masque affiché.

– Pressez <F4> et, sur le masque affiché, entrez la bande de contrôle [mV, pH, ...] (voir chap. 3.3.7.3: *Titrage EP, Addition de réactif)*.

Point final



Potentiel	La valeur à entrer est maintenue constante au cours de la régulation de pH. Au lieu d'un nombre vous pouvez aussi entrer une formule ou un potentiel mémorisé comme valeur auxiliaire (voir exemple chap. 3.3.7.4)
Bande de contrôle	La valeur définie contrôle le domaine du point final: plus elle est petite, plus vite réagit le titrateur à un écart par rapport au potentiel de point final défini. **Aide** Vous pouvez adopter les valeurs proposées pour définir la bande de contrôle: pressez <F3>, sur le masque affiché confirmez une valeur par OK. • Pour une régulation dont le point final se trouve dans une zone de régulation raide, la bande de contrôle doit être plus grande que dans une zone de régulation plate.

Tendance

La tendance que vous devez définir concerne le réactif à doser. La cinétique de la réaction contrôlée par la régulation va toujours en direction opposée!

– Pressez <F4>, sur le masque affiché sélectionnez par <F4>: "Positive" ou "Négative".

Arrêt

Vous définissez l'arrêt d'une régulation par les paramètres suivants:

```
Volume maximal [mL]          10
t(min) [s]                   60
t(max) [s]                   600
Consommation minimale [mL]   0.1
Plage de temps [s]           10
```

Volume maximal	Entré à titre de sécurité. En cas de mauvaise régulation de pH, le titrateur ne dosera pas inutilement du réactif.
t(min)	est le temps qui doit s'écouler avant qu'un arrêt soit possible; il dépend de la consommation minimale à l'intérieur de l'intervalle de temps défini.
t(max)	est le temps après lequel la régulation de pH est arrêtée.
Consommation minimale	La régulation s'arrête si la consommation de réactif ne dépasse pas 0.1 mL en 10 secondes (exemple pour paramètres standard).
Plage de temps	Cette condition peut être remplie au plus tôt après 60 secondes [t(min)]. L'arrêt intervient après 600 secondes [t(max)] même si la condition n'est pas remplie.

Intervalle de mémorisation

Définissez un intervalle pour la mémorisation des données de mesure.

– Pressez <F4>, sur le masque affiché entrez l'intervalle.

Pour la valeur standard, la valeur de mesure courante et le volume correspondant sont mémorisés après 10 secondes.

Le titrateur peut mémoriser et imprimer 300 valeurs de mesure au maximum. Si l'intervalle défini est trop petit, il élimine, après 300 valeurs de mesure, d'abord celles du prétitrage. Si la limite de 300 valeurs est de nouveau dépassée, il réduit de moitié le nombre des valeurs de mesure en ne gardant en mémoire qu'une valeur sur deux. Il continue de mémoriser les valeurs de mesure dans le même intervalle.

Exploitation

Les paramètres suivants définissent l'exploitation de la régulation de pH:

Exploitation		METHOD
Temps limite t1 [s]	100.0	
Temps limite t2 [s]	200.0	
Esc		OK

Temps limite t1 et t2

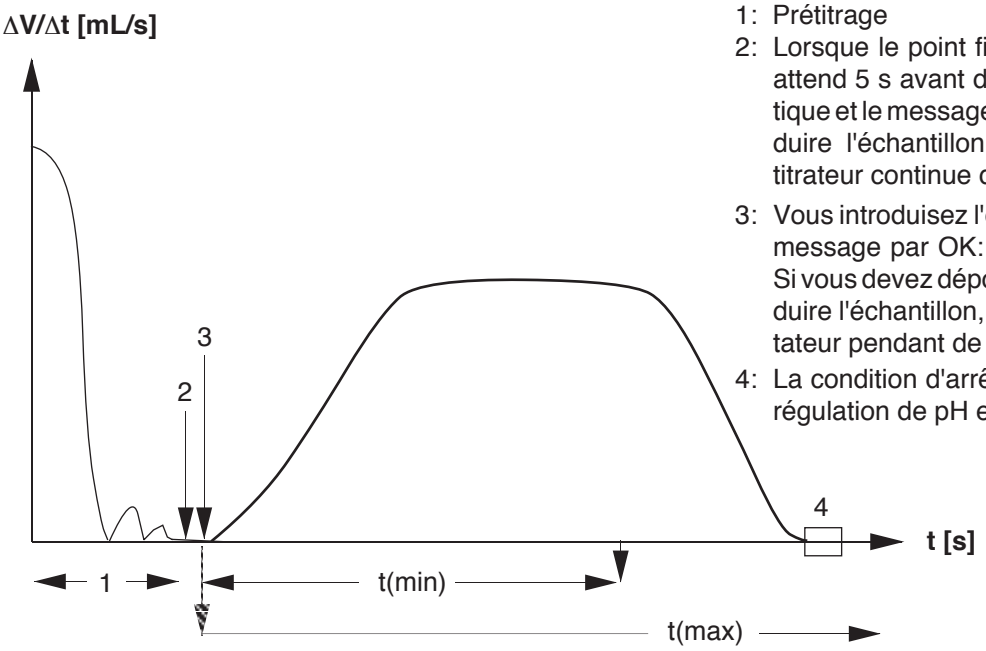
La consommation de réactif est calculée jusqu'aux temps t1 et t2 (voir chap. 8.1: *Liste des symboles*).

Les temps limites ne se limitent pas aux valeurs t1et t2 entrées ici. Dans une des fonctions de calcul supplémentaires vous pouvez par exemple calculer

- la consommation moyenne de réactif à l'intérieur d'autres temps limites par R = QSTAT (100, 200).
- la consommation de réactif jusqu'à un autre temps limite par R = VT (200).
- le coefficient de corrélation à l'intérieur d'autres temps limites par R = CSTAT (300, 600).

De cette manière vous pouvez encore définir après la régulation de pH des résultats supplémentaires avec de nouveaux temps limites sous la fonction auxiliaire Results (voir chap. 6.5.3).

Exemple de déroulement dans le temps d'une régulation de pH



1: Prétitrage
2: Lorsque le point final est atteint, le titrateur attend 5 s avant d'émettre un signal acoustique et le message "prétitrage terminé: introduire l'échantillon!". Pendant ce temps le titrateur continue d'agiter et de régler.
3: Vous introduisez l'échantillon et confirmez le message par OK: la régulation commence. Si vous devez déposer le récipient pour introduire l'échantillon, vous pouvez arrêter l'agitateur pendant de temps (voir chap. 6.2)
4: La condition d'arrêt de ΔV/Δt est remplie, la régulation de pH est arrêtée.

3.3.12 Calcul

Cette fonction vous permet de calculer **un** résultat **R** pour chaque échantillon.

```
Formule                  R=Q*C/m
Constante                C=M/(10*z)
Nombre de décimales      3
Unité de résultat        %
Nom du résultat
Statistique              Non
```

Formule

Affichez par <F4> la "Liste des formules" dont vous pouvez adopter une autre formule ou entrer celle dont vous avez besoin pour votre calcul (voir également chap. 8.4: *Exemples de formules*).

Constante

Affichez par <F4> la "Liste des constantes" dont vous pouvez adopter une autre constante ou entrer celle dont vous avez besoin pour votre calcul.

Symbole

Adoptez les symboles nécessaires à votre calcul sur la liste affichée par <F3>. Elle contient tous les symboles possibles pour les différentes fonctions (voir également chap. 8.1: *Liste des symboles*).

Vous pouvez lier entre eux tous les paramètres et nombres disponibles.

Exemple pour l'entrée de la formule "R=QSTAT(120,180)":

- pressez <F4> et adoptez "R=VSTAT(100,200)" ,
- placez le curseur sur "V", effacez et adoptez "Q" de la liste,
- remplacez "100" par "120",
- sautez la virgule avec le curseur,
- remplacez "200" par "180".

Pour les calculs vous disposez:

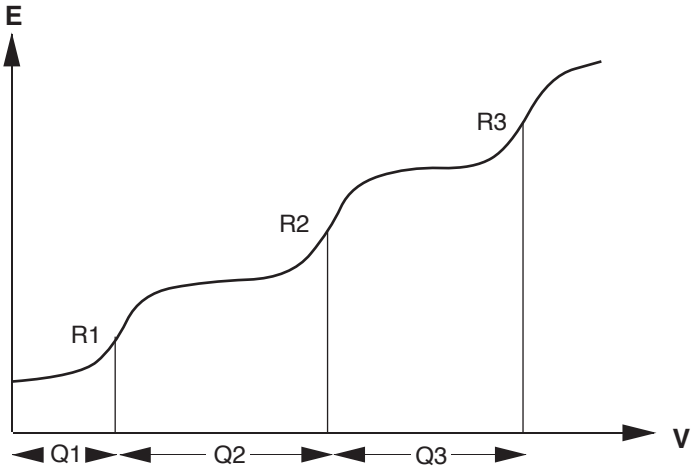
sur le clavier		dans la "Liste des formules"	
• addition:	+	• fonction logarithme à base 10:	lg(x)
• soustraction:	–	• fonction logarithme à base e:	ln(x)
• multiplication:	*	• fonction exponentielle à base 10:	pw(x)
• division:	/	• fonction exponentielle à base e:	ex(x)
		• élévation au carré:	sq(x)
		• racine carrée:	sr(x)

Nombre de déc.	Entrez le nombre de décimales voulues pour l'indication du résultat.
Unité de résultat	Sélectionnez par <F4> l'unité sur le menu de sélection.
Nom du résultat	Entrez le nom sur un clavier connecté au titrateur.
Statistique	Sélectionnez par <F4> si un calcul statistique doit être effectué. "Oui": en cas d'analyse d'une série d'échantillons, le titrateur calcule et donne un compte rendu de la moyenne $\bar{x}$, de l'écart type s et de l'écart type relatif srel.

Remarques

1. Dans certaines méthodes standard trois fonctions **Calcul** sont prédéfinies. Si vous n'avez besoin que d'un résultat, effacez la formule "Rn = ..." par **CE**. Le titrateur saute alors la fonction lorsqu'il effectue la méthode.

2. Pour calculer une courbe de titrage avec 3 points d'équivalence (mélange de 3 acides), vous devez définir les paramètres des trois fonctions calcul.



	Formule	Constante	Unité
1e fonction Calcul:	R1 = Q1 * C1 / m	C1 = M / (10 * z)	[%]
2e fonction Calcul:	R2 = Q2 * C2 / m	C2 = (60.01 * 1000) / 1	[ppm]
3e fonction Calcul:	R3 = Q3 * C3 / m	C3 = 53.5 / 1	[mg/g]

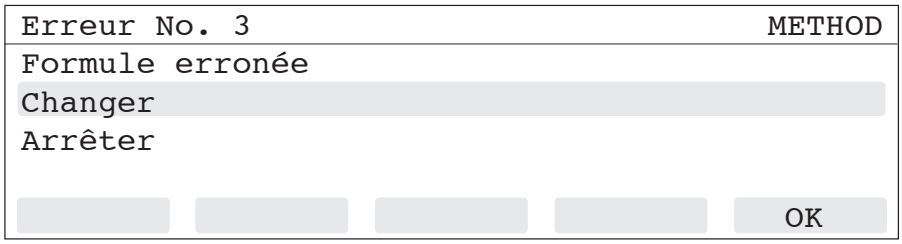
La méthode METTLER 90001 constitue un autre exemple: outre le résultat, la consommation de NaOH en mL, le titrateur calcule la teneur en HCl en mol/L et en g/L (voir le mode d'emploi succinct).

3. **R** et **C** portent des indices en fonction de l'ordre de succession donné. Si vous effacez par exemple la formule "R2=...", l'indice **3** est maintenu pour la troisième fonction calcul, à moins que vous changiez la fonction elle-même (voir chap. 8.2: *Utilisation d'indices*).

4. Vous devez entrer la masse molaire M et le nombre d'équivalents z de la 2e et 3e fonction **Calcul** sous forme de valeur numérique, ou comme Hj si vous les avez mémorisés comme valeurs auxiliaires (voir chap. 2.5). **M** et **z** sont définis dans la fonction **Echantillon** pour le calcul du premier point d'équivalence (voir chap. 3.3.2).

5. Si vous ne connaissez pas le nombre de points d'équivalence, vous pouvez soumettre la détection de Q à une condition au lieu de définir des indices pour Q (voir "Liste des formules").
   Exemple: R = Q (200 < EPOT < 300) signifie que Q sert au calcul dont le potentiel de point d'équivalence est compris entre 200 et 300 mV. Si le titrateur trouve plus d'un point d'équivalence dans ce domaine, il en calcule le premier (voir également chap. 8.4.3).

6. Le titrateur vérifie vos entrées lorsque vous quittez le masque par OK. Si vous avez entré une mauvaise formule ou constante, vous obtenez immédiatement un message d'erreur, par exemple:



   Changer: vous pouvez changer l'entrée.

   Arrêter: la dernière entrée mémorisée est de nouveau affichée.

   Si vous avez entré un résultat brut (p.ex. R = QDISP) que le titrateur ne peut pas saisir parce que la fonction **Doser** manque dans cette méthode, vous obtenez un message d'erreur lors de la mémorisation de la méthode.

7. Le titrateur mémorise les résultats jusqu'à ce que vous commenciez une nouvelle série d'échantillons ou que vous arrêtiez le titrateur (voir également chap. 8.5.6).

8. Si vous arrêtez la méthode par **Reset**, le titrateur exploite les données obtenues jusque là. Si vous arrêtez le titrage représenté au point 2, par exemple juste avant d'atteindre le second point d'équivalence, vous obtiendrez le résultat R1, mais ni R2 ni R3 (voir chap. 5.2.4).

9. La touche Results vous permet
   - de faire des calculs supplémentaires après le titrage d'un échantillon (voir chap. 6.5.3),
   - d'éliminer des résultats d'une série d'échantillons (valeurs aberrantes) après l'analyse et de changer ainsi l'exploitation statistique (voir chap. 6.5.5).

3.3.13 Calibrage

Cette fonction vous sert à calibrer l'électrode: à calculer son zéro et sa pente. Vous définissez les tampons utilisés pour calibrer le capteur. Le potentiel des solutions tampons est saisi à l'aide de la fonction **Mesurer** (voir exemple dans le mode d'emploi succinct).

Remarques

1. L'indication de la température de calibrage est importante car la pente de l'électrode dépend de la température.
   - Avant la fonction **Mesurer,** la température de la solution tampon est mesurée automatiquement si vous avez connecté un capteur de température; sinon le titrateur utilise la température entrée avant la méthode de calibrage (voir fonction *Echantillon*, chap. 3.3.2 et chap. 5.1).

   Si vous mesurez plus tard le pH d'une solution à une autre température, le titrateur corrige la pente du capteur en fonction de la température.

2. Les données de calibrage (zéro, pente et température de calibrage) sont automatiquement inscrites dans le masque de paramètres du capteur (voir chap. 2.2.2).

3. Selon le nombre de tampons mesurés le titrateur effectue le calibrage suivant:
   - Avec un échantillon tampon, il calcule le zéro du capteur. La pente reste inchangée.
   - Avec plusieurs échantillons tampons, il calcule le zéro et la pente du capteur en appliquant une régression linéaire aux points de mesure.

Vous pouvez changer les paramètres suivants:

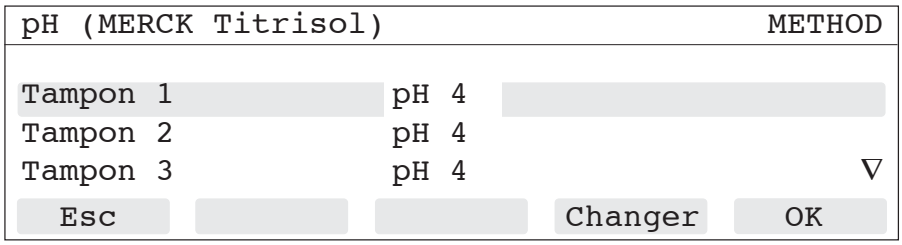
```
Capteur                DG111
Type de tampon         pH (DIN/NIST)
Resultat R             1
Pente minimale [mV/unité]  -55.0
Pente maximale [mV/unité]  -65.0
```

Capteur	Affichez par <F4> la liste contenant les capteurs que vous avez définis dans le menu Setup (voir chap. 2.2). Confirmez le capteur voulu par OK.
Type de tampon	Pressez <F4> et sélectionnez sur le masque affiché: • pH (DIN/NIST), • pH (MERCK), • pH (METTLER TOLEDO) ou • pH, pM, pX.

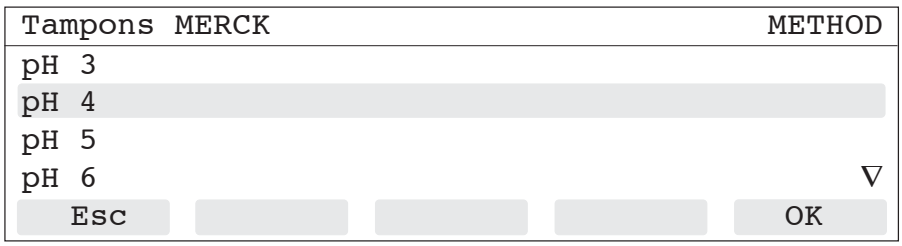
Type de tampon

La mémoire du titrateur contient chaque fois 8 valeurs pour les solutions tampons DIN/NIST, MERCK Titrisol et METTLER TOLEDO que vous pouvez choisir pour calibrer les électrodes de pH. Sous "pH, pM, pX (libre choix)" entrez les valeurs de solutions tampons librement choisies pour calibrer des électrodes de pH ou spécifiques (voir remarque 2).

Exemple de choix de valeurs de pH d'un tampon MERCK. Affichez le menu de sélection par <F4>:



– Si votre première solution tampon n'a pas la valeur pH 4, pressez <F4> (sinon choisissez le 2e tampon):



– Sélectionnez une autre valeur tampon sur cette liste, par exemple pH 3 et confirmez par OK.
– Dans le menu "pH (MERCK Titrisol)" sélectionnez le 2e tampon et pressez de nouveau <F4> pour en choisir le pH, par exemple pH 7, etc.

Remarques

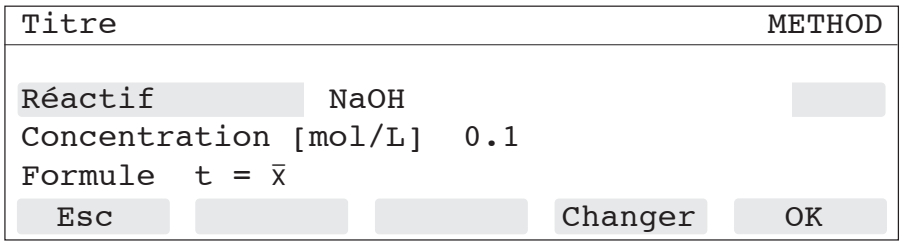
1. Les valeurs tampons correspondent à une température de
   • 25 °C pour les tampons DIN/NIST
   • 20 °C pour les tampons MERCK Titrisol
   • 25 °C pour les tampons METTLER TOLEDO.

   Si vous calibrez à une autre température, ces valeurs tampons seront automatiquement corrigées en fonction de la température et documentées dans le compte rendu.
   Si vous effectuer le calibrage à une température située en-dehors de la plage définie pour le tampon correspondant, le compte rendu portera la mention: "Température hors limites"; mais les données de calibrage seront saisies.

Type de tampon	2. Pour les valeurs tampons pH, pM, pX vous pouvez également entrer des formules. 3. Les ions positifs donnent une pente négative, les ions négatifs une pente positive.
Résultat R	"1" (indice du résultat): les valeurs de mesure E des solutions tampons utilisées sont mémorisées sous la **première** fonction Calcul: R1 = E (voir chap. 8.2: *Utilisation d'indices*). Le titrateur calcule le zéro et la pente de l'électrode par régression linéaire en affectant les valeurs mesurées aux concentrations standard des solutions tampons. Par conséquent, l'indice donné doit être le même que dans la fonction **Calcul**.
Pente minimale Pente maximale	Entrez la pente minimale et maximale; la pente d'une électrode est une mesure de sa qualité. Si, lors d'un calibrage pH avec des tampons pH, vous obtenez une pente sortant des limites que vous avez définies, les données de calibrage du capteur en question ne sont **pas** inscrites. Sur le compte rendu figurera le message d'erreur "Données non reprises".

3.3.14 Titre

Titre est une fonction d'attribution: le résultat R du titrage d'un réactif ou sa valeur moyenne calculée $\bar{x}$ est attribué au titre par l'indication t = R ou t = $\bar{x}$ et est inscrit automatiquement dans le masque des paramètres du réactif avec indication de la date (voir chap. 2.1.2 et l'exemple dans le mode d'emploi succinct).



Réactif	Affichez par <F4> la liste contenant les réactifs que vous avez définis dans le menu Setup (voir chap. 2.1). Confirmez le réactif voulu par OK.
Concentration	La concentration du réactif déjà définie s'inscrit automatiquement.
Formule t =	Sélectionnez par <F4> dans le menu de sélection: • "$\bar{x}$", si vous déterminez le titre avec plus d'un échantillon, de sorte que la valeur moyenne calculée sera attribuée au titre. Dans ce cas, la fonction Calcul doit comporter l'option calcul statistique. • "R", seulement si vous déterminez le titre avec un seul échantillon.

Remarque: si vous effacez les résultats de ces déterminations du titre sous la fonction auxiliaire **Results**, la nouvelle moyenne calculée ne sera pas inscrite dans le masque des paramètres du réactif!

3.3.15 Valeur auxiliaire

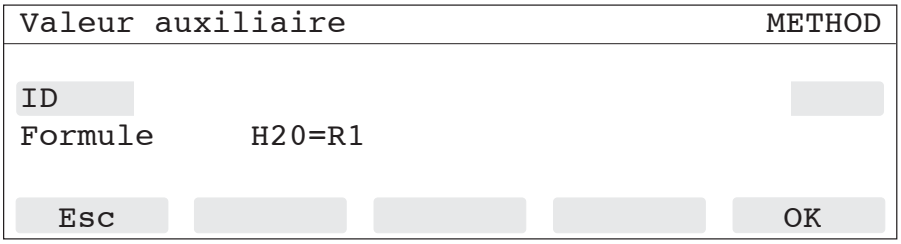
Valeur auxiliaire est une fonction d'attribution. Le résultat (R ou Ri) ou sa moyenne calculée ($\bar{x}$ ou $\bar{x}$[k]) ou un résultat brut de la fonction titrage, est attribué à la valeur auxiliaire Hj et inscrit automatiquement dans le masque des paramètres de la valeur auxiliaire avec la date (voir chap. 2.5 et chap. 8.2: *Utilisation d'indices*).

20 places de mémoires sont disponibles pour les valeurs auxiliaires: H1 - H20.

Vous pouvez mémoriser sous forme de valeur auxiliaire, par exemple:

- la valeur à blanc d'un titrage (exemple de la méthode standard: "Titrage à blanc (EQP)".
- un résultat brut obtenu sous les fonctions titrage EQP ou EP, par exemple "H6 = VEQ".

Vous pouvez appeler ces valeurs auxiliaires dans la fonction **Calcul.**

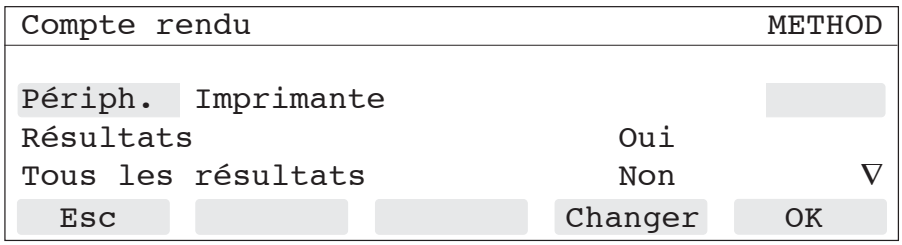


ID	Entrez éventuellement une identification.
Formule	Entrez "H = R" ou "Hj = Ri" lorsque vous déterminez la valeur auxiliaire par un échantillon. Entrez "H = $\bar{x}$ " ou "Hj = $\bar{x}$ [k]" seulement si vous déterminez la valeur auxiliaire avec plus d'un échantillon, de sorte que la moyenne calculée est attribuée à la valeur auxiliaire. Dans la fonction Calcul doit alors figurer l'option calcul statistique. Vous pouvez par exemple entrer comme formule: "H (Hj) = VEND * 1.5". **Symbole** "Formule" étant sélectionné, vous pouvez afficher par <F3> la liste des symboles (voir chap. 8.1) dont vous pouvez adopter le symbole qui doit être attribué à la valeur auxiliaire, par exemple pour la formule "H6 = VEQ": - placez le curseur sur "2", - remplacez "20" par "6", - placez le curseur sur "R" et effacez "R1", - adoptez "VEQ" de la liste des symboles.

3.3.16 Compte rendu

Cette fonction vous permet de définir quelles données doivent être documentées à quel endroit.

Remarque: si votre méthode comprend deux fonctions **Titrage**, par exemple la méthode standard "Titrage à 2 fonctions EQP", la première fonction Titrage est également suivie d'une fonction Compte rendu, ce qui vous permet de documenter par exemple le tableau des valeurs de mesure et la courbe de titrage de la première fonction. En effet, le titrateur ne mémorise que les valeurs de mesure de la dernière fonction **Titrage**.
Le titrateur mémorise les résultats bruts de toutes les fonctions jusqu'à la détermination de l'échantillon suivant d'une série (voir chap. 8.5.6).



Périphériques

Sélectionnez par <F4> l'ppareil auquel les données doivent être transmises:
- imprimante
- carte mémoire (pas avec DL50)
- ordinateur,
- imprimante + carte mémoire (pas avec DL50) ou
- imprimante + ordinateur.

Imprimante est le paramètre standard mémorisé (l'imprimante que vous avez définie, voir chap. 2.7.1).

Si vous n'avez pas défini d'imprimante et/ou d'ordinateur, la fonction ne peut s'effectuer. Ce cas ne provoque pas de message d'erreur et n'affecte pas le titrage.

Si vous avez défini une imprimante, si elle est en marche mais est réglée sur "offline", le titrateur attend que vous la régliez sur "online" puis il commence à transmettre ses données.

Si vous avez défini et connecté un ordinateur, mais ne l'avez pas mis en marche, un message d'erreur est affiché.

Si vous avez sélectionné "Carte mémoire", mais n'avez pas enfiché de carte, le titrateur affiche le message d'erreur correspondant.

Résultats	Tous les résultats définis dans la fonction Calcul sont documentés après chaque titrage pour l'échantillon courant. Si vous ne voulez pas de compte rendu, sélectionnez "Non" par <F4>.
Tous les résultats	Si vous sélectionnez "Oui" par <F4>, les résultats de tous les échantillons sont documentés après le dernier titrage d'une série d'échantillons. Ceci comprend les données statistiques, de calibrage, de titre et de valeurs auxiliaires si ce paramètre ou ces fonctions sont définis dans la méthode.
Résultats bruts	Si vous sélectionnez "Oui" par <F4>, les résultats bruts tels VEQ ou VDISP sont documentés après chaque titrage pour l'échantillon courant.
Tableau des valeurs de mesure	Si vous sélectionnez "Oui" par <F4>, le tableau des valeurs de mesure de l'échantillon courant est documenté après chaque titrage.
Données échantillon	Si vous sélectionnez "Oui" par <F4>, les données échantillon de tous les échantillons d'une série sont documentés après le dernier titrage (ID, masse molaire, nombre d'équivalents, poids/volume, facteur de correction).
Courbe E – V	Si vous sélectionnez "Oui" par <F4>, la courbe de titrage, potentiel en fonction du volume, de l'échantillon courant est documentée après chaque titrage.
Courbe $\Delta E/\Delta V$ – V	Si vous sélectionnez "Oui" par <F4>, la dérivée première de la courbe de titrage, potentiel en fonction du volume, de l'échantillon courant est documentée après chaque titrage. L'échelle des ordonnées est linéaire.
Courbe log $\Delta E/\Delta V$ – V	Si vous sélectionnez "Oui" par <F4>, la dérivée première de la courbe de titrage, potentiel en fonction du volume, de l'échantillon courant est documentée après chaque titrage. L'échelle des ordonnées est logarithmique.
Courbe $\Delta^2 E/\Delta V^2$ – V	Si vous sélectionnez "Oui" par <F4>, la dérivée seconde de la courbe de titrage, potentiel en fonction du volume, de l'échantillon courant est documentée après chaque titrage. L'échelle des ordonnées est linéaire.
Courbe E – t	Si vous sélectionnez "Oui" par <F4>, la courbe de titrage, potentiel en fonction du temps, de l'échantillon courant est documentée après chaque titrage.
Courbe V – t	Si vous sélectionnez "Oui" par <F4>, la courbe de titrage, volume en fonction du temps, de l'échantillon courant est documentée après chaque titrage.
Courbe $\Delta V/\Delta t$ – t	Si vous sélectionnez "Oui" par <F4>, la dérivée première de la courbe de titrage, volume en fonction du temps, de l'échantillon courant est documentée après chaque titrage.

Sommaire

page

4. Mémoire des données échantillon 4-3

4.1 Entrer les données échantillon 4-4
4.1.1 Effacer les données échantillon 4-6
4.1.2 Imprimer les données échantillon 4-7
4.1.3 Changer les données échantillon 4-7
4.1.4 Ajouter des données échantillon 4-8
4.1.4.1 DL50/DL53 4-8
4.1.4.2 DL55/DL58 4-8

4.2 Reprise du poids à partir d'une balance 4-12

4.3 Appeler les données échantillon à partir de l'ordinateur 4-13

4. Mémoire des données échantillon

Ce menu sert à entrer et à mémoriser les données échantillon. Vous pouvez entrer les données suivantes de **60 échantillons** au maximum: poids ou volume, identification, facteur de correction et température. Les données restent en mémoire même si vous arrêtez le titrateur; par contre, les données des échantillons analysés sont effacées.

Le menu est toujours accessible pendant l'analyse, pour

- voir quels échantillons ont déjà été titrés
- changer ou effacer les données des échantillons non encore analysés
- entrer les données d'échantillons supplémentaires

En ce qui concerne ce menu, les performances des quatre titrateurs se distinguent comme suit:

DL50/DL53: Vous pouvez entrer les données pour **une** série d'échantillons.

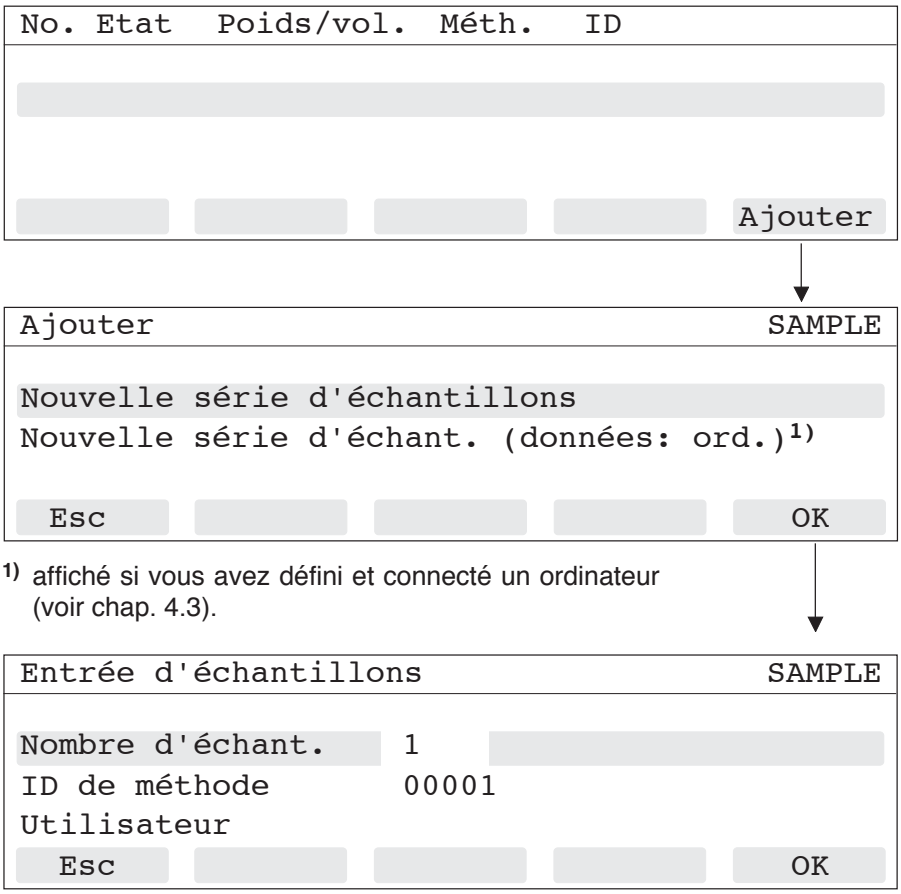
DL55/DL58: Vous pouvez entrer les données de **trois** séries d'échantillons; ces séries peuvent être analysées par la même méthode ou par trois méthodes différentes.

Vous pouvez entrer les données d'un échantillon dit urgent.

Lorsque vous pressez la touche Run, le titrateur appelle automatiquement la (ou les) méthode(s) et données échantillon et commence l'analyse (voir chap. 5).

4.1 Entrer les données échantillon

Pressez la touche Sample, le titrateur affiche la liste (vide) des données échantillon:

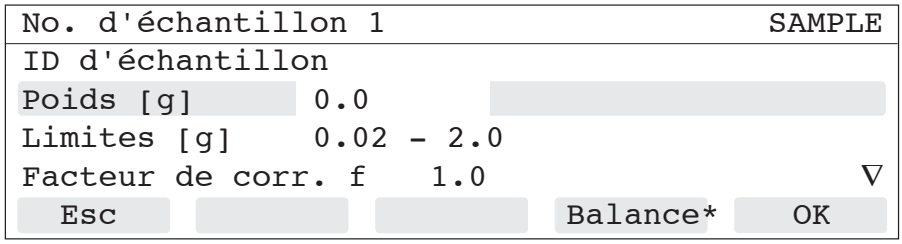


1) affiché si vous avez défini et connecté un ordinateur (voir chap. 4.3).

Nombre d'échant.	Entrez le nombre, par exemple **3**.
ID de méthode	Entrez p.ex. 00001 (exemple pour la méthode standard "Titrage à point d'équivalence", voir chap. 5.1): le titrateur appelle la méthode suivant laquelle les échantillons seront analysés. Si vous ne connaissez pas l'ID de méthode, pressez <F4> "Changer": les groupes de méthodes sont affichés. – Confirmez méthodes utilisateur ou méthodes METTLER: la liste de ces méthodes est affichée. – Confirmez la méthode voulue.
Utilisateur	Entrez votre nom, si un clavier est raccordé au titrateur.

Remarque: le titrateur appelle également les méthodes déposées sur la carte mémoire enfichée ou sur l'ordinateur raccordé: si vous entrez l'identification d'une méthode non mémorisée dans le titrateur, ce dernier la cherche d'abord sur la carte mémoire et l'enregistre (pas avec DL50). Si la méthode ne figure pas à cet endroit, le titrateur l'appelle et l'enregistre à partir de l'ordinateur (voir mode d'emploi de l'interface ordinateur).

Affichez par <F5> le masque des données échantillon (entrée du poids donnée en exemple):



* "balance" apparaît si vous avez défini une balance dans le menu Setup.

ID d'échantillon

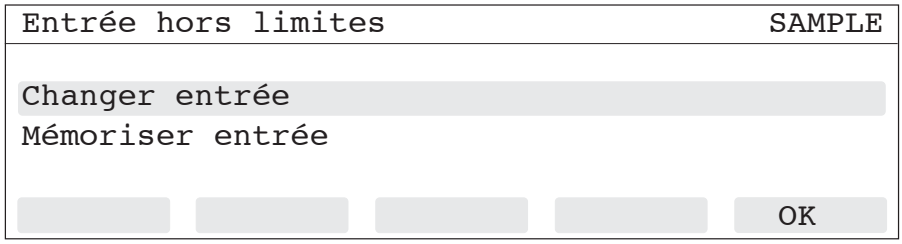
Entrer l'ID, ou la changer ou l'effacer si vous avez déjà défini l'identification dans la fonction Echantillon (voir chap. 3.3.2).

Poids (Volume)

Entrer le poids ou le prélever sur la balance raccordée (voir chap. 4.2).

- Si vous ne pouvez entrer le poids ou le volume que lors du titrage, par exemple parce que vous ne pouvez pas, à cet instant, faire une pesée différentielle, n'entrez rien: le titrateur n'ayant besoin de ces données qu'au moment des calculs, le masque des données échantillon sera affiché une nouvelle fois au cours du titrage (voir chap. 5.1).

  Vous pouvez également entrer le poids dans la mémoire des données échantillon pendant le titrage (voir chap. 5.2: Déroulement d'une régulation de pH).
- Si vous avez défini un volume fixe dans la fonction Echantillon, vous ne pouvez rien changer.
- Si vous dépassez les limites de poids/volume et confirmez malgré tout cette entrée, le titrateur affiche:



Changer: le masque des données échantillon s'affiche de nouveau.

Mémoriser: le poids est enregistré. Le titrateur affiche le masque des données échantillon pour l'échantillon suivant ou la liste des données échantillon.

Limites	Vous ne pouvez pas changer les limites. Si vous avez défini un volume fixe dans la fonction Echantillon, cette ligne n'est pas affichée.
Facteur de corr.	Vous pouvez entrer pour chaque échantillon une valeur qui interviendra dans le calcul en introduisant **f** dans la formule de la fonction Calcul. **Exemple**: chaque échantillon présente un taux d'humidité différent que vous pouvez faire apparaître dans **f**: Echantillon 1: taux d'humidité = 4% → f = 0.96 → R = Q * C/(m * f) Echantillon 2: taux d'humidité = 3% → f = 0.97 → R = Q * C/(m * f)
Température	de la solution à titrer. Vous ne pouvez pas changer cette valeur si vous avez défini un capteur de température dans la fonction Echantillon.

Si vous confirmez les entrées, le titrateur affiche le masque des données échantillon pour le second et le troisième échantillon, puis la liste des données échantillon:

No.	Etat	Poids/vol.	Méth.	ID	
2	prêt	1.23454	00001	45321	Δ
3	prêt	1.67115	00001	45322	

[ ] [Effacer] [Impr.] [Changer] [Ajouter]

4.1.1 Effacer les données échantillon

Pressez <F2> pour afficher:

Effacer échantillon(s) SAMPLE

Echantillon sélectionné
Série d'échantillons

[Esc] [ ] [ ] [ ] [OK]

Echantillon sélectionné	Le titrateur efface l'échantillon se trouvant sur la barre de sélection au moment où vous confirmez "Effacer".
Série d'échant.	**DL50/DL53**: toutes les données sont effacées. **DL55/DL58**: le titrateur efface toutes les données de la série d'échantillons dont fait partie l'échantillon se trouvant sur la barre de sélection au moment où vous confirmez "Effacer".

Remarques

1. Vous ne pouvez effacer les données des échantillons terminés d'une série que lorsque tous les échantillons définis sont analysés. En pressant <F2>, vous ne pourrez alors effacer que la série.
2. Vous ne pouvez pas effacer les données échantillon si le titrateur est commandé depuis l'ordinateur (voir chap. 6.8.3).

4.1.2 Imprimer les données échantillon

L'appareil imprime la liste de toutes les données échantillon déposées dans la mémoire.

4.1.3 Changer les données échantillon

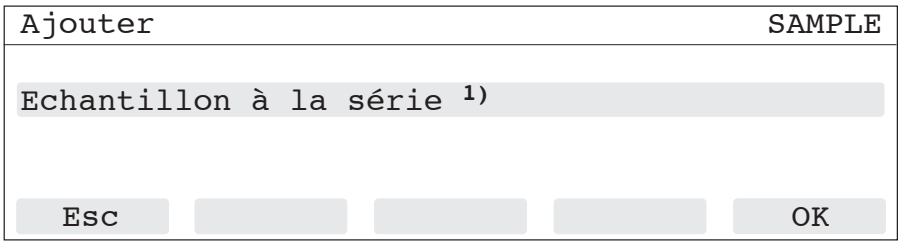
Le titrateur affiche le masque des données échantillon de l'échantillon sélectionné.

- Vous pouvez changer tous les paramètres tant que l'échantillon est **prêt**.
- Lorsque l'échantillon est en cours de titrage, donc **tourne**, vous pouvez changer les paramètres jusqu'au moment où le titrateur a besoin du poids/volume pour le calcul.
- Lorsque l'échantillon est titré, donc **fini**, vous ne pouvez plus changer les paramètres.

4.1.4 Ajouter des données échantillon

4.1.4.1 DL50/DL53

Vous ajoutez à chaque fois les données d'un nouvel échantillon à celles d'une série:



1) Si les données proviennent de l'ordinateur, l'appareil affiche "Echantillon à la série (données: ord.)", voir chap. 4.3.
Si la série est terminée, l'appareil affiche "Nouvelle série d'échantillons".

Echantillon à la série

Le titrateur affiche le masque des données pour l'échantillon n° 4 de la méthode 00001(exemple du chap. 4.1.1).

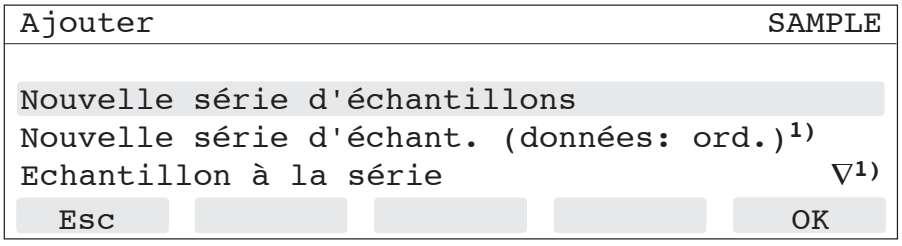
Tant que vous n'effacez pas les données terminées d'une série, vous pouvez, à chaque fois, ajouter à la série les données d'un échantillon.

Les données d'une série terminée seront effacées si vous

- arrêtez le titrateur
- sélectionnez "Nouvelle série d'échantillons" au lieu de "Echantillon à la série"
- changez la méthode ayant servi à la série.

4.1.4.2 DL55/DL58

Ajoutez aux données existantes les données d'un nouvel échantillon ou celles d'une nouvelle série. Le titrateur effectue les séries dans l'ordre défini.



1) apparaît si vous avez défini et raccordé un ordinateur (voir chap. 4.3). Si vous avez prélevé les données de l'ordinateur, apparaît également "Echantillon à la série (données: ord.)" → faites défiler le menu.

Nouvelle série d'échantillons

A la première série existante vous pouvez au maximum ajouter deux autres séries.

Avant la première série (seulement si la méthode en question n'a pas encore commencé):

No.	Etat	Poids/vol.	Méth.	ID	
1	prêt	1.36182	00001	45320	
2	prêt	1.23454	00001	45321	∇
					Ajouter

– Sélectionnez la ligne vide au dessus du premier échantillon et pressez <F5>: le masque "Ajouter" s'affiche (voir plus haut et le déroulement au chap. 4.1).

Entre deux séries

No.	Etat	Poids/vol.	Méth.	ID	
2	prêt	1.23454	00001	45321	Δ
3	prêt	1.67115	00001	45322	
1	prêt	5	2		
2	prêt	5	2		∇
					Ajouter

– Sélectionnez une ligne de la première série et pressez <F5>: le masque "Ajouter" s'affiche (voir plus haut et le déroulement au chap. 4.1).

Après la dernière série

– Sélectionnez une ligne de la dernière série et pressez <F5>: le masque "Ajouter" s'affiche.

Echantillon à la série

Le titrateur affiche le masque des données pour l'échantillon n° 4 de la méthode 00001 (exemple du chap. 4.1.1).

Vous pouvez ajouter des échantillons à une série terminée jusqu'à ce que le titrateur commence à effectuer la série suivante, c'est-à-dire avant de confirmer la liste de résultats du dernier échantillon par OK.

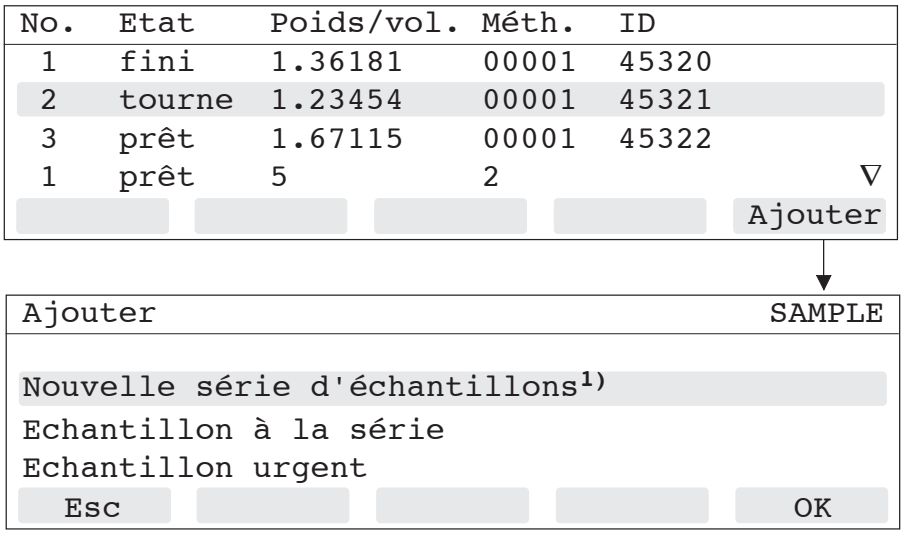
Dès que vous confirmez la liste de résultats du dernier échantillon d'une série, toutes ses données sont effacées si une autre série a été définie. Vous pouvez alors entrer les données d'une nouvelle série.

Echantillon urgent

Si vous voulez **immédiatement** analyser **un** échantillon pendant que le DL55/DL58 effectue une série, vous pouvez l'insérer derrière l'échantillon actif. Ceci interrompt la série qui se poursuivra après la détermination de l'échantillon urgent.

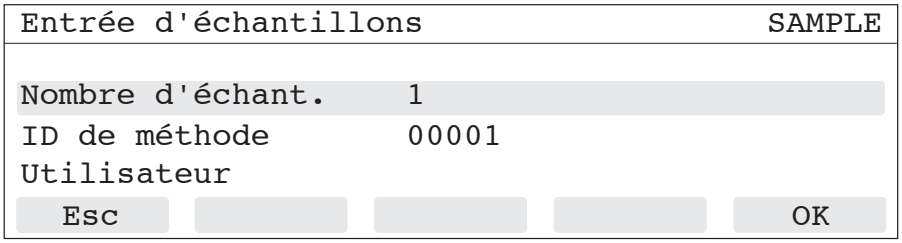
Exemple: le titrateur analyse l'échantillon 2 de la méthode 00001.

– Pressez la touche Sample et sélectionnez l'échantillon qui **tourne**:



1) apparaît si moins de trois séries sont définies.

– Confirmez "Echantillon urgent" par OK.



Nombre d'échant.	Vous ne pouvez pas changer ce nombre: vous ne pouvez définir qu' **un** échantillon urgent!
ID de méthode	Entrez l'identification de la méthode à utiliser pour cet échantillon.
Utilisateur	Entrez votre nom, si un clavier est raccordé au titrateur.

Lorsque vous avez entré et confirmé les données échantillon, le titrateur affiche:

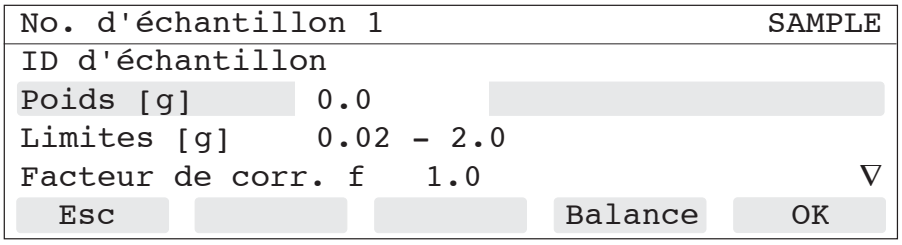
No.	Etat	Poids/vol.	Méth.	ID	
1	fini	1.36181	00001	45320	
2	tourne	1.23452	00001	45321	
EX	prêt	0.41894	8		
3	prêt	1.67115	00001	45322	∇
	Effacer	Impr.	Changer	Ajouter	

- Lorsque l'échantillon 2 est terminé, la méthode 8 est appelée pour l'échantillon urgent (voir chap. 5.4: *Analyser des séries d'échantillons*).
- Lorsque l'échantillon urgent est terminé, la méthode 00001 pour l'échantillon 3 est appelée. Les données de l'échantillon urgent sont alors effacées.

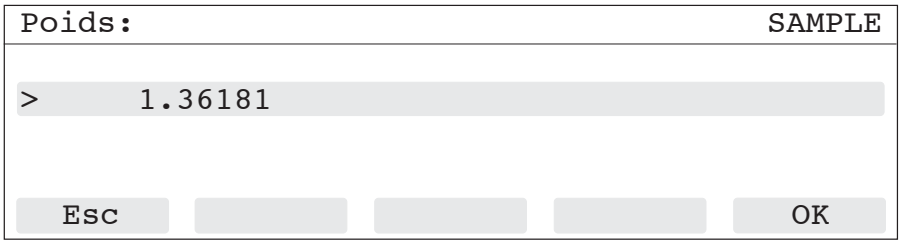
Remarque: lorsque l'analyse d'une série est terminée et que vous confirmez la commande **Ajouter** afin d'ajouter encore un échantillon à la série, le masque propose également "Echantillon urgent" (voir page précédente).

4.2 Reprise du poids à partir d'une balance

Si vous connectez une balance au titrateur, vous devez la définir dans le menu Setup. Sinon "Balance" ne figurera pas dans le masque des données échantillon.



La valeur affichée par la balance s'inscrit lorsque vous pressez <F4>, par exemple:



Confirmez le poids par OK.

"Poids" est suivi de trois signes moins (– – –) si sa valeur est inférieure à la limite, et de trois signes plus (+ + +) si sa valeur est supérieure à la limite. Vous pouvez changer le poids ou le confirmer (voir chap. 4.1: paramètre "Poids").

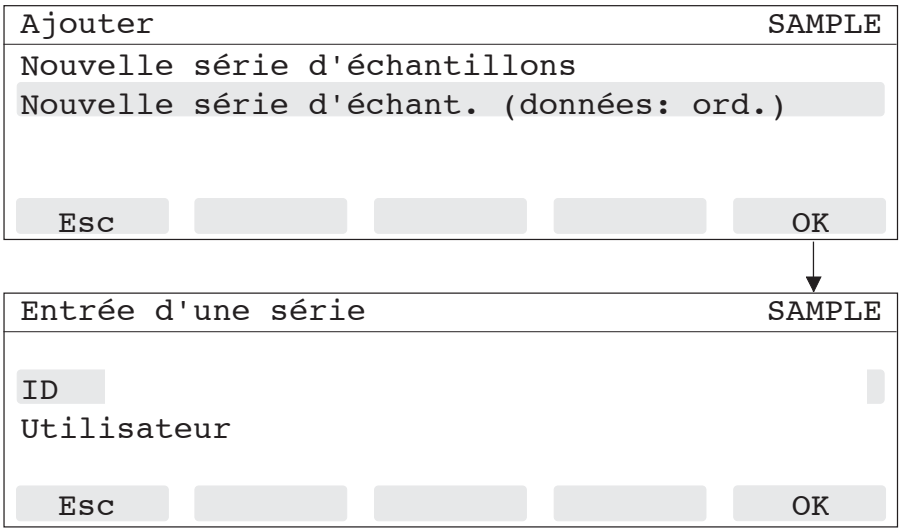
Avec une balance METTLER TOLEDO munie d'une touche de transfert du poids, vous pouvez entrer les poids d'une série d'échantillons à partir de la balance sans passer par le titrateur, à condition d'avoir choisi le "Mode de transmission bidirectionnel".

Certaines balances affichent le numéro d'échantillon et certaines affichent les limites de poids (DeltaTrac).

– Sur la ligne "Poids [g] 0.0" du premier masque de données échantillon pressez <F4>.
– Pressez la touche TARE de la balance pour afficher le poids courant.
– Pressez la touche de transmission du poids de la balance: le poids s'inscrit dans le masque des données échantillon; en même temps le titrateur passe automatiquement à l'entrée du poids de l'échantillon suivant.

4.3 Appeler les données échantillon à partir de l'ordinateur

Si vous avez chargé le logiciel de titrage "DLWin", "LabX" ou un programme analogue dans l'ordinateur raccordé au titrateur, vous pouvez appeler les données échantillon mémorisées dans l'ordinateur. Lors de la commande "Ajouter", le titrateur affiche:



ID	Entrez l'identification de la série d'échantillons mémorisée dans l'ordinateur. Chargez-la par OK dans la mémoire des données échantillon. Vous pouvez seulement imprimer ou afficher ces données (commande "Changer").
Utilisateur	Entrez votre nom si un clavier est raccordé au titrateur. Remarque: le nom qui figure sur les comptes rendus transmis à l'imprimante, à l'ordinateur et à la carte de mémoire est toujours • le nom entré sur le titrateur, • le nom entré sur l'ordinateur si vous n'avez pas entré de nom sur le titrateur.

Si vous voulez ajouter les données d'un nouvel échantillon à une série appelée à partir de l'ordinateur, confirmez "Echantillon à la série (données: ord.)" dans le masque "Ajouter" par OK: les données échantillon sont alors ajoutées à la liste des données échantillon.

Vous trouverez des informations supplémentaires dans le mode d'emploi de l'interface ordinateur ou dans celui du logiciel de titrage "DLWin" ou "LabX".

Sommaire

page

5. Analyse 5-3

5.1 Déroulement du menu jusqu'à l'introduction de l'échantillon 5-4

5.2 Déroulement de l'analyse d'une série d'échantillons 5-7
5.2.1 Eclipser l'analyse 5-11
5.2.2 Arrêt de l'analyse 5-11
5.2.3 Changer la méthode de la série d'échantillons courante 5-12
5.2.4 Arrêter l'analyse 5-12

5.3 DL55/DL58: changer la méthode en cours 5-13

5.4 DL55/DL58: analyser des séries d'échantillons 5-15

5. Analyse

Vous effectuez des titrages selon la méthode choisie. Les données nécessaires sont mémorisées dans les menus Method et Setup. Vous préparez l'échantillon, titrez et obtenez le résultat.

Vous entrez les données échantillon, telles le poids ou le volume, directement avant le départ de la détermination de chaque échantillon. Ces données sont déposées dans la mémoire des données échantillon. Pour les modifier pendant le titrage ou pour ajouter des échantillons à une série d'échantillons définie, vous pouvez ouvrir le menu Sample.

Aucours du déroulement d'une méthode vous pouvez appeler les fonctions auxiliaires "Agitateur" et "Résultats"; les autres fonctions auxiliaires ainsi que le menu Method et Setup sont bloqués.

Dans ce menu les touches **Run** et <**F5**> ont la même fonction, autrement dit, vous pouvez indifféremment utiliser l'une ou l'autre.

Au niveau de ce menu, les quatre titrateurs se distinguent comme suit:

DL50/DL53: affichent **une** courbe de titrage (titrage EQP/EP: potentiel en fonction du volume, titrage pH/mV-Stat: potentiel en fonction du temps).

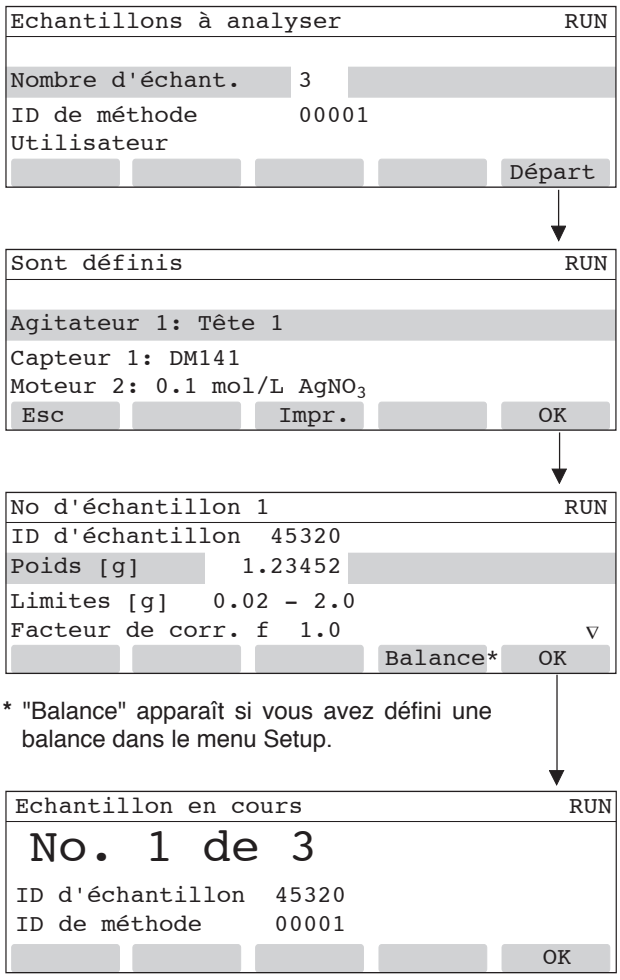
DL55/DL58: affichage de **sept** courbes de titrage au choix.

Vous pouvez interrompre l'analyse d'un échantillon afin de changer les paramètres de la méthode en cours.

5.1 Déroulement du menu jusqu'à l'introduction de l'échantillon

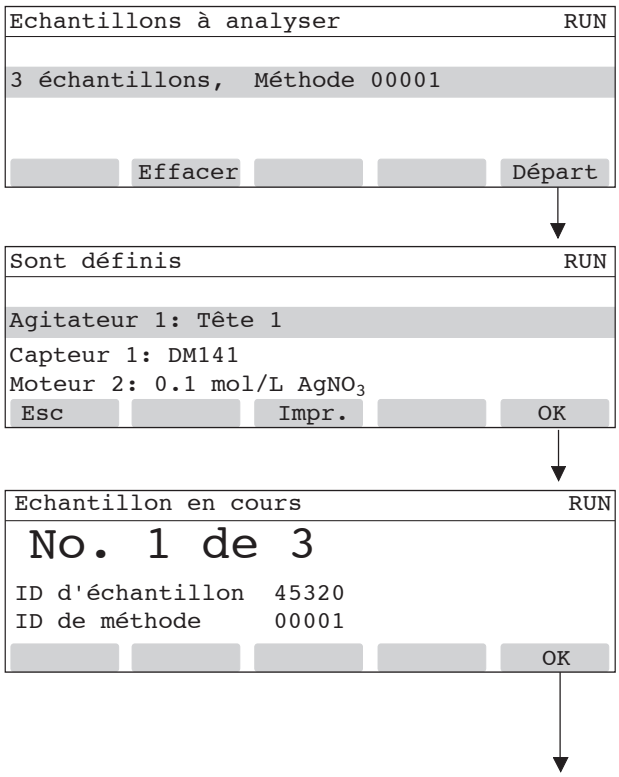
En pressant la touche Run deux affichages sont possibles (la méthode standard "Titrage à point d'équivalence", modifiée pour la détermination de $CaCl_2$ et mémorisée sous l'identification 00001, sert d'exemple):

Pas de données dans la mémoire des données échantillon



* "Balance" apparaît si vous avez défini une balance dans le menu Setup.

Toutes les données sont disponibles dans la mémoire des données échantillon (voir chap. 4.1):



La fonction **Agiter** est effectuée

Remarques

1. Si vous avez défini une date de péremption pour le réactif et qu'elle est dépassée, le titrateur affiche un message après le masque "Sont définis". Vous pouvez confirmer le message par **Esc** afin de pouvoir déterminer le titre avant l'analyse de l'échantillon.
2. Lorsque le masque des données échantillon ou le masque "Echantillon en cours" s'affiche, l'échantillon figure sous l'état **tourne** dans la mémoire des données échantillon: le titrateur effectue la fonction **Echantillon** de la méthode et commence, pour chaque détermination, à saisir le temps comme résultat brut TIME (voir chap. 5.2: *1. Exemple de déroulement d'une analyse* et chap. 8.1: *Liste des symboles).*

3. Le titrateur reprend également les méthodes déposées sur la carte mémoire ou dans l'ordinateur raccordé à l'appareil: si vous entrez une identification non mémorisée dans le titrateur, ce dernier la cherche d'abord sur la carte mémoire et l'enregistre (seulement DL53/DL55/DL58). Si la méthode ne figure pas à cet endroit, il l'appelle et l'enregistre à partir de l'ordinateur (voir mode d'emploi de l'interface ordinateur).

Masque: **Echantillons à analyser**

Nombre d'échant.	Entrez le nombre, par exemple **3**; vous définissez ainsi une série d'échantillons.
ID de méthode	Entrez par exemple 00001: vous définissez ainsi la méthode à utiliser pour analyser les échantillons. Si vous ne connaissez pas l'ID de méthode pressez <F4> (Changer): le titrateur affiche les groupes de méthodes. – Confirmez méthodes utilisateur ou méthodes METTLER: le titrateur affiche la liste de ces méthodes. – Confirmez la méthode voulue.
Utilisateur	Entrez votre nom, si un clavier est raccordé au titrateur.

Effacer
Si vous avez par exemple appelé une méthode que vous ne voulez pas utiliser, vous pouvez l'effacer. Dans le déroulement direct, cette possibilité n'est offerte que si vous confirmez le masque "Sont définis" par **Esc** (voir figure p. 5-4).

Masque: Sont définis

Ce masque est affiché afin de vous permettre de vérifier si les ressources nécessaires à la méthode sont bien raccordées.

- Vous pouvez exclure ce masque du déroulement (voir chap. 6.7.3).
- Un message d'erreur est affiché si vous n'avez pas défini la ressource ou si la carte capteur ou RS de la ressource définie n'est pas enfichée.

Masque: **No. d'échantillon 1** (masque des données échantillon)

Ce masque n'est pas affiché si

- vous avez défini "Volume fixe" dans la fonction **Echantillon**
- vous **n**'avez **pas** défini de prédosage "facteur x quantité d'échantillon" dans la fonction Titrage EQP/EP
- vous avez défini dans la(les) fonction(s) **Calcul** des résultats tels "R = Q" qui n'ont pas besoin de **m** pour la quantité d'échantillon.

Si vous devez malgré tout entrer des données, comme par exemple la température de solutions tampons devant servir à calibrer un capteur, vous pouvez le faire pour chaque échantillon dans le menu Sample (voir chap. 4.1).

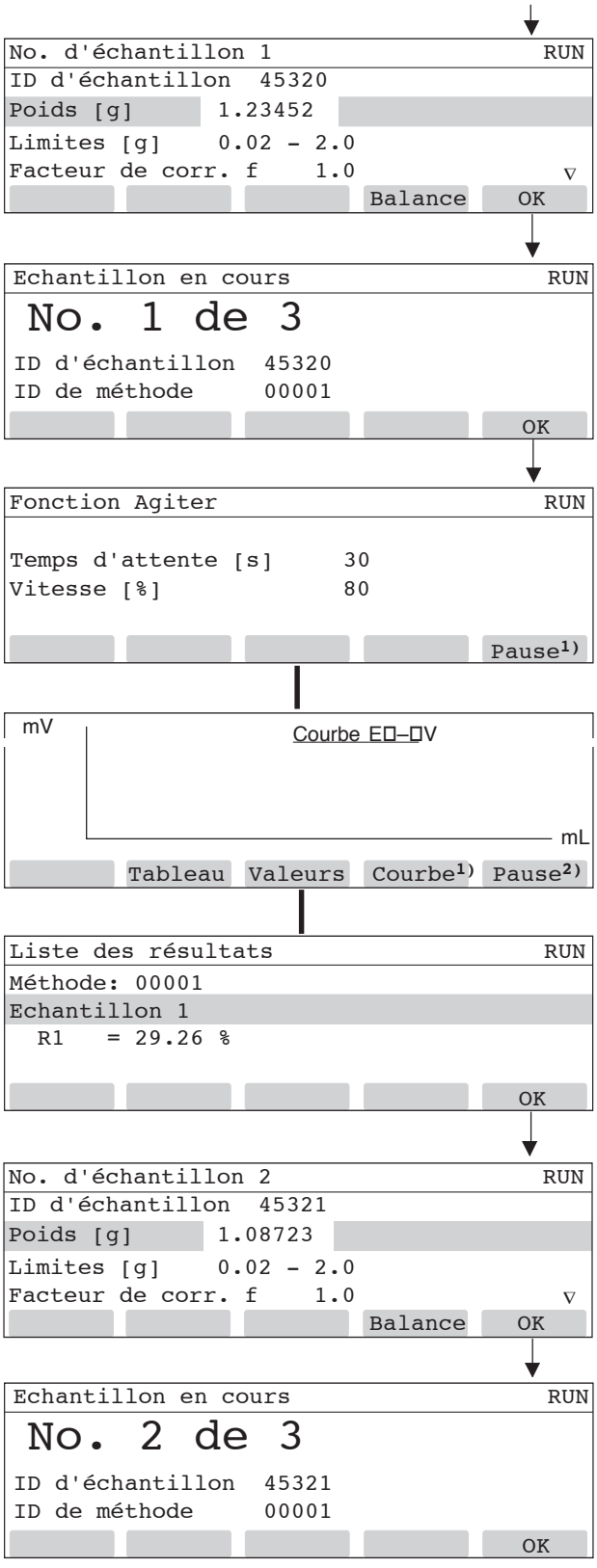
ID d'échantillon	Entrer l'identification ou la changer ou l'effacer si vous l'avez déjà définie dans la fonction Echantillon (voir chap. 3.3.2).
Poids (Volume)	Entrer la valeur ou la reprendre de la balance raccordée (voir chap. 4.2). Si vous ne pouvez entrer le poids ou le volume que lors du titrage, par exemple parce que vous ne pouvez pas, à cet instant, faire une pesée différentielle, n'entrez rien. Le titrateur n'ayant besoin de ces données qu'au moment des calculs, il affichera une nouvelle fois le masque des données échantillon au cours du titrage: • soit lorsqu'il arrive à la fonction **Titrage EQP-/EP** pour laquelle un prédosage (facteur x quantité d'échantillon) a été défini • soit lorsqu'il arrive à la fonction **Calcul** qui a besoin de la quantité d'échantillon **m** pour le résultat. Vous pouvez également entrer poids/volume dans le menu Sample (voir chap. 5.2: *exemple de régulation de pH*). Si vous dépassez les limites de poids/volume et confirmez malgré tout cette entrée, le titrateur affiche un message (voir chap. 4.1).
Limites	Vous ne pouvez pas changer les limites. Si vous avez défini un volume fixe dans la fonction Echantillon, cette ligne n'est pas affichée.
Facteur de correction	Vous pouvez entrer pour chaque échantillon une valeur qui interviendra dans le calcul, en introduisant **f** dans la formule de la fonction Calcul (voir chap. 4.1).
Température	de la solution à titrer. Vous ne pouvez pas changer cette valeur si vous avez défini un capteur de température dans la fonction Echantillon.

Masque: **Echantillon en cours**

- Si vous utilisez le passeur d'échantillons et avez donc défini "ST20A" comme tête de titrage, ce masque apparaît toujours, mais il est confirmé automatiquement (la commande OK manque).
- Si vous avez défini "Tête auto" comme tête de titrage, le masque n'est pas affiché parce qu'un système, par exemple un robot, se charge d'introduire ou de remplacer l'échantillon.

5.2 Déroulement de l'analyse d'une série d'échantillons

Exemple 1: méthode 00001 (voir chap. 5.1)



Le titrateur commence à effectuer la méthode par la fonction **Echantillon.**

(– Entrer ID).

– Peser l'échantillon, entrer le poids du premier échantillon ou le reprendre de la balance.

(– Entrer le facteur de correction et la température).

– Presser <F5> ou la touche Run.

– Fixer le récipient de titrage à la tête de titrage avant de confirmer ce masque.

L'agitateur tourne à 80% de la vitesse maximale pendant 30 secondes ($CaCl_2$ se dissout dans cet intervalle). Le temps à courir est affiché.

1) apparaît seulement sur le DL55/DL58 (voir chap. 5.3)

Le titrateur effectue la fonction **Titrage EQP**.

1) seulement affiché sur DL55/DL58 (voir page suivante)

2) seulement affiché sur DL55/DL58 (voir chap. 5.3)

Après la dernière fonction Méthode, donc avant l'affichage de la liste de résultats, le titrateur arrête de saisir le temps de détermination de l'échantillon (voir remarque 2, chap. 5.1): l'échantillon figure sous l'état **fini** dans la mémoire des données échantillon.

Le masque des données échantillon du second échantillon est affiché:

– Procéder comme décrit sous No. d' échantillon 1.

Le titrateur vous invite à introduire le second échantillon, etc.

A la fin de la série le titrateur affiche les résultats de tous les échantillons.

- Lorsque vous confirmez cette liste de résultats, le masque "Echantillons à analyser" est de nouveau affiché. La méthode inscrite est celle utilisée pour le dernier titrage effectué.
- Dans la mémoire des données échantillon tous les échantillons de la série figurent sous l'état **fini**. Vous pouvez encore ajouter des échantillons à la série (voir chap. 4.1.4).
- Dès que vous commencez une nouvelle série ou un échantillon individuel, toutes les données de la série effectuée sont effacées.

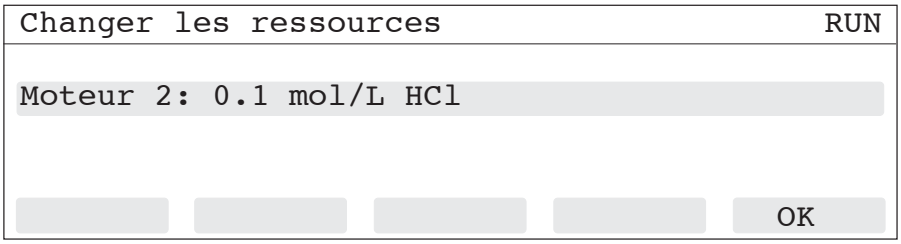
Remarques

1. Changer la vitesse d'agitation

Vous pouvez toujours activer la touche Stirrer en cours de titrage pour changer la vitesse d'agitation (voir chap. 6.2).

2. Méthode avec deux réactifs/capteurs différents

Pour un titrage en retour par exemple vous avez besoin de deux réactifs, mais vous n'avez qu'un moteur de burette; le titrateur affiche alors le message (exemple):



Si vous devez utiliser deux capteurs, par exemple pour ajuster le pH avant la détermination proprement dite avec la phototrode, mais n'avez qu'une carte capteur; le titrateur affiche alors "Capteur 1: DP660".
Le message est toujours affiché avant la fonction qui nécessite la seconde ressource.

3. DL55/DL58: affichage des courbes

Si vous avez sélectionné la représentation de courbes, la commande <F4> (courbe) reste active pendant la fonction Titrage EQP/EP, Titrage EQP/EP (Ipol/Upol) ou pH/mV-Stat. Vous pouvez ainsi choisir les courbes suivantes:

Courbe E – V	potentiel en fonction du volume
Courbe $\Delta E/\Delta V$ – V	dérivée première (potentiel en fonction du volume)
Courbe log $\Delta E/\Delta V$ – V	dérivée première (potentiel en fonction du volume, logarithmique)
Courbe $\Delta^2 E/\Delta V^2$ – V	dérivée seconde (potentiel en fonction du volume)
Courbe E – t	potentiel en fonction du temps
Courbe V – t	volume en fonction du temps
Courbe $\Delta V/\Delta t$ – t	dérivée première (volume en fonction du temps)

4. Liste des résultats

a. Vous pouvez toujours activer la touche Results pendant le titrage afin de consulter les résultats obtenus jusque là (voir chap. 6.5.1).

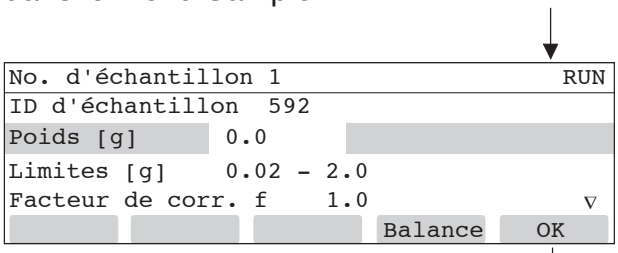
b. Tous les résultats d'un titrage en auto-étude sont signalés sur l'afficheur par un point d'exclamation (**!**).

c. Le titrateur saute la liste des résultats de chaque échantillon d'une série si vous l'avez exclue du déroulement (voir chap. 6.7.3).

d. Entre les différentes déterminations d'une série tous les menus et fonctions auxiliaires sont de nouveau disponibles tant que vous ne confirmez pas la liste de résultats de l'échantillon. Vous pouvez alors, par exemple, modifier la méthode utilisée pour analyser les échantillons de cette série (voir chap. 5.2.3).
Ceci est impossible si vous éliminez "Liste des résultats par échantillon" du déroulement (voir point c.).

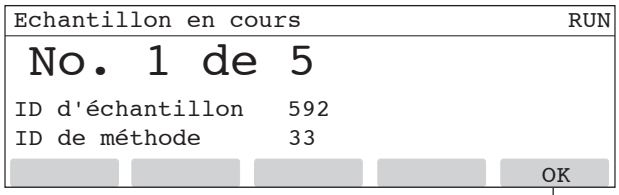
Exemple 2: régulation de pH

Ce déroulement d'une régulation de pH, où le titrateur doit **immédiatement** commencer la régulation après introduction de l'échantillon, illustre l'entrée des données pendant le titrage dans le menu Sample:

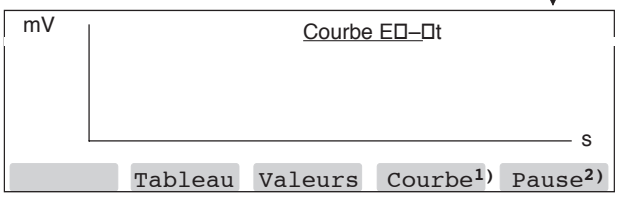


Le titrateur effectue la fonction **Echantillon**.

– Confirmer le masque des données échantillon sans entrer le poids.



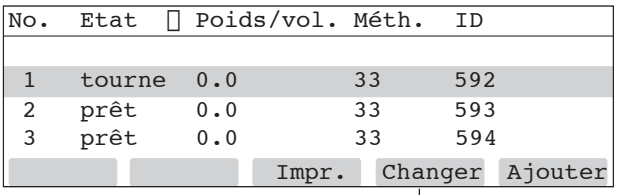
– Introduire l'échantillon et immédiatement confirmer par OK.



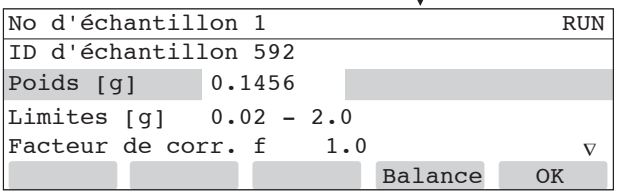
Le titrateur commence la régulation de pH (la fonction **Agiter** n'apparaît pas car le **temps** d'agitation est défini égal à 0 (zéro)).

1) seulement affiché sur DL55/DL58 (voir page 5-8).
2) seulement affiché sur DL55/DL58 (voir chap. 5.3).

Presser **Sample**



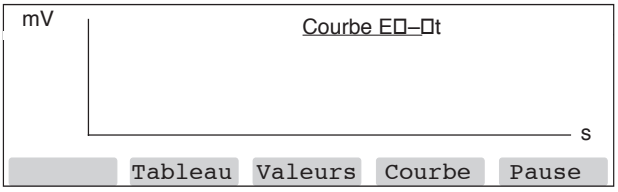
Le titrateur affiche la liste des données échantillon.



Le titrateur affiche le masque des données échantillon.

– Entrer le poids.

Presser **Run**



Si la régulation n'est pas encore terminée, le titrateur affiche de nouveau la courbe E – t de la fonction **pH/mV-Stat;** sinon, il affiche la fonction qu'il effectue.

5.2.1 Eclipser l'analyse

Pendant le titrage vous pouvez

- entrer les données échantillon: pressez la touche Sample (voir chap. 4.1 et l'exemple de la page précédente)
- changer la vitesse d'agitation: pressez la touche Stirrer (voir chap. 6.2)
- consulter les résultats obtenus jusque là: pressez la touche Results (voir chap. 6.5.1).

Le titrage se poursuit à l'arrière-plan.

– Pressez la touche Run pour réactiver l'affichage: le titrateur affiche alors la fonction qu'il est en train d'effectuer.

5.2.2 Arrêt de l'analyse

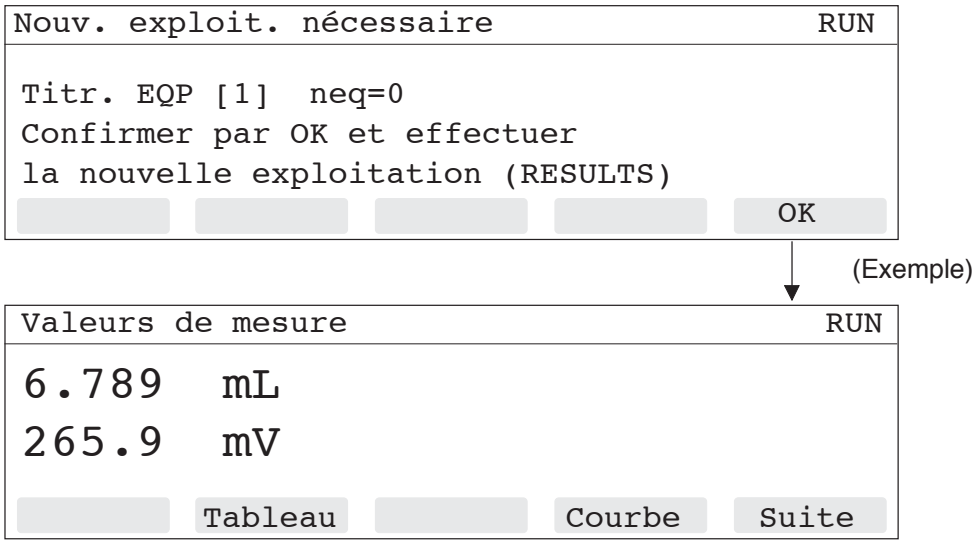
Le titrateur arrête immédiatement l'analyse dans les conditions suivantes:

1. Après la fonction **Titrage en auto-étude**, s'il n'a pas trouvé de point d'équivalence (voir chap. 3.3.8).
   – Confirmez le message d'erreur: la fonction de titrage est affichée telle qu'elle apparaissait avant l'arrêt (voir exemple plus bas).

   Si le titrateur doit effectuer les fonctions restantes,

   – pressez <F5> ("Suite"): le titrateur effectue les fonctions suivantes.

2. A la fin d'une fonction **Titrage EQP** ou **Titrage EQP (Ipol/Upol)**, lorsque la condition définie pour le paramètre "Arrêt pour nouvelle exploitation" est remplie (voir chap. 3.3.6.7 et 3.3.9.8). Le titrateur affiche alors:



   Vous pouvez maintenant confirmer "Suite" (l'analyse continue) ou presser la touche Results pour effectuer la nouvelle exploitation (voir chap. 6.5.2).

Remarque: une nouvelle exploitation n'est pas possible si la méthode arrêtée n'est pas mémorisée dans le titrateur mais a été appelée à partir de l'ordinateur ou de la carte mémoire (voir chap. 5.1: *3e remarque* et chap. 6.5.2).

5.2.3 Changer la méthode de la série d'échantillons courante

Vous pouvez modifier la méthode utilisée pour la série après chaque détermination d'un échantillon à condition de ne pas exclure la "Liste des résultats par échantillon" du déroulement du titrage (voir chap. 6.7.3).

Si vous voulez changer les fonctions de la méthode,

- tous les paramètres de la fonction **Echantillon** sont bloqués excepté les paramètres numériques que vous avez définis pour la tête de titrage ST20A.
- vous ne pouvez changer, dans toutes les fonctions, que les valeurs numériques des paramètres.

Lorsque vous mémorisez la méthode, l'imprimante imprime automatiquement toute la méthode avec les valeurs modifiées qui restent mémorisées pour la méthode.

– Pressez deux fois la touche Run afin de poursuivre la série: le titrateur vous invite à introduire l'échantillon suivant.

Remarque: vous ne pouvez pas modifier une méthode non mémorisée dans le titrateur mais qui a été appelée à partir de l'ordinateur ou de la carte mémoire.

5.2.4 Arrêter l'analyse

Si vous voulez arrêter le titrage d'un échantillon en cours d'exécution, pressez la touche **Reset**. Le titrateur affiche le masque "METTLER TOLEDO/DL5x/Version x.x".

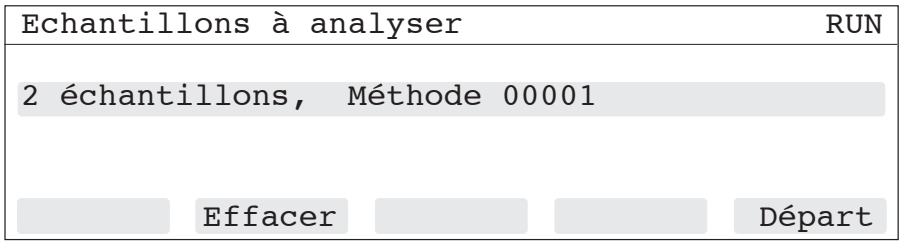
- Si l'arrêt intervient lorsqu'un résultat a déjà été calculé, ce dernier est affiché dans la liste des résultats (fonction auxiliaire "Results"). Si aucun résultat n'a été calculé, seul le numéro d'échantillon est affiché.

Echantillon individuel

L'échantillon figure sous l'état **fini** dans la mémoire des données échantillon et sera effacé dès que vous commencerez l'analyse d'un nouvel échantillon.

Série d'échantillons

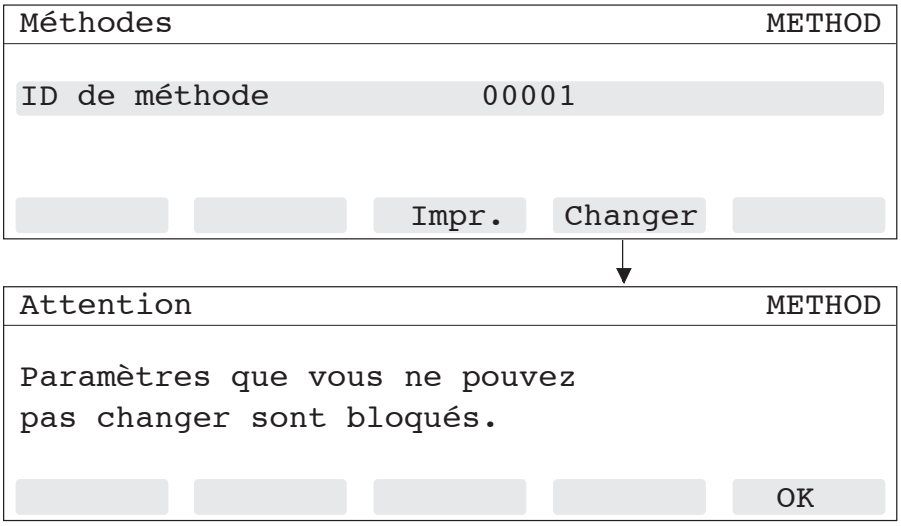
Reset n'arrête pas une série: l'échantillon figure sous l'état **fini** dans la mémoire des données échantillon. **Run** affiche les échantillons restants de la série (exemple):



5.3 DL55/DL58: changer la méthode en cours

Si vous confirmez "Pause" en cours de détermination d'un échantillon, le titrateur arrête la fonction qu'il est en train d'effectuer. Vous pouvez alors modifier la méthode utilisée pour cet échantillon:

- Pressez la touche Method (exemple):



OK affiche les fonctions de la méthode arrêtée.

- Tous les paramètres de la fonction **Echantillon** sont bloqués à l'exception des valeurs numériques que vous avez définies pour la tête de titrage ST20A.
- Dans toutes les fonctions, vous ne pouvez changer que les valeurs numériques des paramètres.

Lorsque vous mémorisez la méthode, l'imprimante imprime automatiquement la méthode complète avec les valeurs modifiées qui sont mémorisées pour la méthode.

Pour poursuivre la détermination de l'échantillon,

– pressez la touche Run: l'affichage présenté avant l'interruption apparaît.

– pressez la touche Run ou <F5>: le déroulement de l'analyse se poursuit.

Les modifications de la détermination interrompue ne touchent que les fonctions non encore commencées par le titrateur. Les fonctions **Agiter**, **Titrage EQP/EP**, **Titrage EQP/EP (Ipol/ Upol)** et **pH/mV-Stat** font exception.

Exemple 1: fonction **Agiter**

Si vous interrompez la méthode à cette fonction, vous pouvez changer le temps d'attente ainsi que la vitesse d'agitation. En poursuivant la détermination

- le titrateur ajoute la différence entre le temps défini et le nouveau temps à la durée à courir: la durée totale d'agitation correspond au nouveau temps.
- le titrateur agite avec la nouvelle vitesse.

Exemple 2: fonction **Dosage**

Si vous interrompez la méthode à cette fonction et changez le volume, puis poursuivez la détermination, le nouveau volume ne sera dosé que lors de la détermination de l'échantillon suivant.

Exemple 3: fonction **Titrage EQP**

Si vous interrompez la méthode à cette fonction, vous pouvez par exemple changer la valeur du volume maximal ou du potentiel d'arrêt du titrage si ce paramètre d'arrêt est défini dans la méthode.

Lors de la poursuite de la méthode, le titrateur effectue les nouveaux paramètres du titrage EQP.

Exemple 4: fonction **pH/mV-Stat**

Si vous interrompez le titrage à cette fonction, vous pouvez par exemple changer la valeur de la bande de contrôle, le volume de consommation minimale ou le temps pour les paramètres d'arrêt définis.

Lors de la poursuite du titrage, le titrateur effectue les nouveaux paramètres de la fonction pH-Stat.

Remarque: vous ne pouvez pas changer une méthode non mémorisée dans le titrateur mais qui a été appelée à partir de l'ordinateur ou de la carte mémoire (voir chap. 5.1: *3e remarque*).

5.4 DL55/DL58: analyser des séries d'échantillons

Vous pouvez mémoriser trois séries d'échantillons dans la mémoire des données échantillon du DL55/DL58. Avec votre aide, le titrateur les effectue dans l'ordre, sous ce menu. Le raccordement d'un passeur d'échantillons permet d'automatiser ce déroulement.

Vous pouvez vérifier la méthode en cours dans le menu Sample (voir chap. 4).

Dès que la série suivante a commencé, toutes les données de la série qui vient d'être effectuée sont effacées. Lorsque toutes les séries sont effectuées, seules les données de la dernière série restent en mémoire. Elles sont effacées dès que vous commencez la détermination d'un nouvel échantillon ou d'une nouvelle série.

Avec toutes les têtes de titrage, le masque des données échantillon n'est affiché que si vous n'avez pas entré le poids (volume) des échantillons avant le départ de la méthode.

Si vous utilisez la tête de titrage 1, 2 ou externe, vous devez confirmer le masque "Echantillon en cours" pour chaque échantillon.

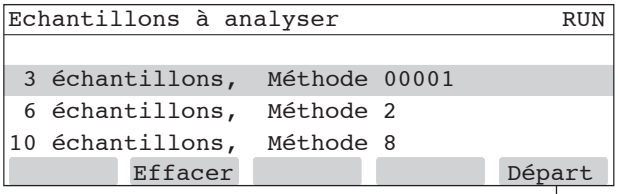
Si vous avez raccordé un passeur d'échantillons, le titrateur titre les échantillons de toutes les méthodes sans votre intervention, à condition

- d'avoir entré toutes les données échantillon
- d'avoir exclu le masque "Sont définis" du déroulement de l'analyse (voir chap. 6.7.3)
- que les méthodes utilisent les mêmes ressources ou que leurs données d'installation sur l'autre moteur (réactif), une autre carte capteur (capteur) ou une autre sortie ST20A (solvant) sont définies (voir comparaison des déroulements à la page suivante).

Si vous utilisez la tête auto, le masque "Echantillon en cours" n'est pas affiché, c'est-à-dire chaque détermination d'échantillon commence **sans** confirmation. Vous pouvez ainsi utiliser un robot qui remplace les échantillons. L'exécution automatique de séries d'échantillons est soumise aux mêmes conditions que celles qui s'appliquent à l'utilisation d'un passeur d'échantillons.

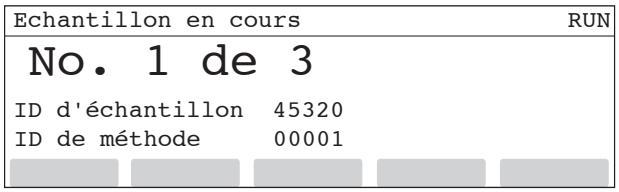
Remarque: toutes les informations du manuel de référence se réfèrent à l'automatisation du précédent passeur d'échantillons ST20A de METTLER TOLEDO, dont le nom apparaît encore à certains endroits. L'utilisation d'autres passeurs d'échantillons de METTLER TOLEDO avec votre titrateur est décrite dans les modes d'emploi correspondants.

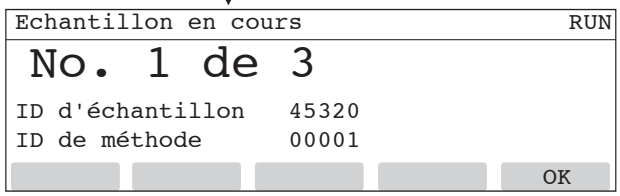
Comparaison du déroulement de titrage pour trois séries d'échantillons, respectivement à la tête de titrage ST20A et à la tête 1, 2 ou externe (les masques "Sont définis" et "Liste résultats par échantillon" sont exclus du déroulement pour la tête 1/2/externe).



ST20A

Tête 1/2/externe



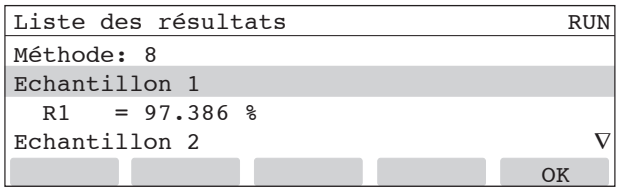


Le masque "Echantillon en cours" est affiché pour chaque échantillon mais est confirmé automatiquement.

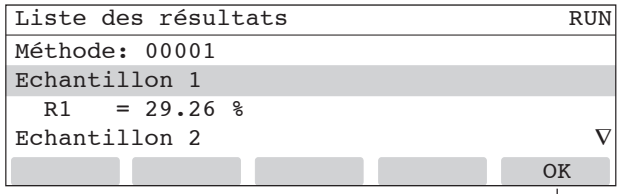
Le titrateur titre tous les échantillons de la méthode 00001.

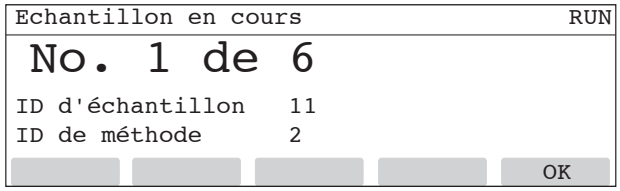
Puis il commence à titrer les échantillons de la méthode 2 (les données d'installation sont les mêmes que pour la méthode 00001).

Puis il commence à titrer tous les échantillons de la méthode 8 (les données d'installation sont les mêmes que pour la méthode 00001). A la fin des déterminations de la méthode 8 le titrateur affiche:

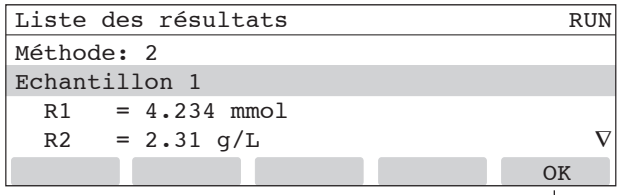


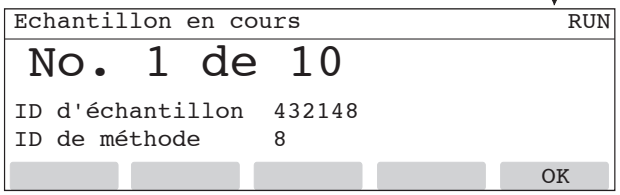
Le titrateur titre tous les échantillons de la méthode 00001. A la fin de la détermination il affiche:





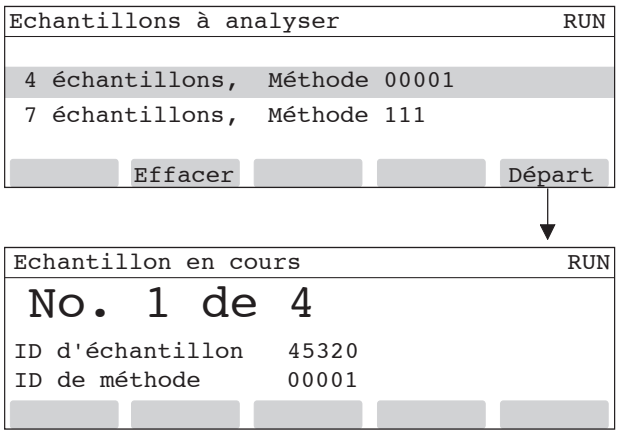
Le titrateur titre tous les échantillons de la méthode 2. A la fin des six déterminations il affiche:





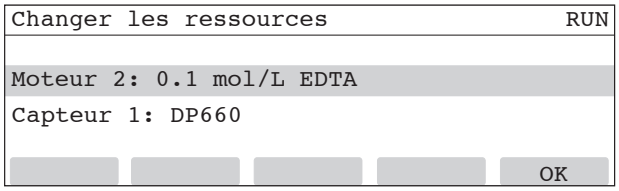
Le titrateur titre tous les échantillons de la méthode 8. A la fin des 10 déterminations il affiche la liste des résultats avec les résultats de tous les échantillons de cette méthode (voir masque de la colonne ST20A).

Vous devez intervenir lorsque le titrateur doit effectuer des méthodes consécutives, utilisant les mêmes moteurs de burette ou entrées de capteur, sur le passeur d'échantillons:



Le titrateur titre tous les échantillons de la méthode 00001.

Puis il commence à effectuer les fonctions du premier échantillon de la méthode 111: ce qui nécessite à la fois un autre réactif et un autre capteur. Avant la fonction dans laquelle sont définis le réactif et le capteur, le titrateur affiche le message:



Si vous confirmez le message, le titrateur effectue les fonctions restantes de la méthode, puis il titre les autres échantillons. A la fin des 7 déterminations il affiche la liste des résultats avec les résultats de tous les échantillons de cette méthode.
Le masque "Echantillon en cours" est affiché pour chaque échantillon, mais est confirmé automatiquement.

– Placer la burette avec la solution d'EDTA sur le moteur 2 et connecter la phototrode DP660/DP5 à l'entrée capteur 1 (carte pH enfichée en place 1) et à la tête de titrage.

Sommaire

page

6. Fonctions auxiliaires ... 6-3

6.1 Capteur ... 6-4
6.1.1 Mesurer le potentiel ... 6-4
6.1.2 Mesurer la température ... 6-5
6.1.3 Calibrer les capteurs de température ... 6-6
6.1.4 Mesurer tension/courant (Ipol/Upol) ... 6-7

6.2 Agitateur ... 6-8

6.3 Passeur d'échantillons ... 6-9
6.3.1 Changer la position de l'élévateur ... 6-9
6.3.2 Tourner le disque transporteur ... 6-9
6.3.3 Doser/rincer ... 6-10

6.4 Burette ... 6-11
6.4.1 Rincer la burette ... 6-11
6.4.2 Rincer la pointe ... 6-12
6.4.3 Doser ... 6-12
6.4.4 Doser en continu ... 6-13
6.4.5 Titrer manuellement ... 6-14
6.4.6 Doser en continu (Ipol/Upol) ... 6-15
6.4.7 Titrer manuellement (Ipol/Upol) ... 6-16

6.5 Résultats ... 6-18
6.5.1 Afficher la liste des résultats ... 6-18
6.5.2 Effectuer la nouvelle exploitation ... 6-18
6.5.3 Effectuer les calculs ... 6-19
6.5.4 Afficher les valeurs de mesure ... 6-20
6.5.5 Changer la statistique ... 6-21

6.6 Compte rendu ... 6-24

page

6.7	**Divers**	**6-26**
6.7.1	Définir la configuration du titrateur	6-26
6.7.1.1	Format date/heure	6-26
6.7.1.2	Date/heure	6-27
6.7.1.3	Langue	6-27
6.7.1.4	En-tête du compte rendu	6-27
6.7.1.5	ID du titrateur	6-27
6.7.1.6	Signal acoustique	6-28
6.7.2	Ajuster les entrées de mesure	6-28
6.7.3	Condenser l'analyse	6-30
6.7.4	Définir le niveau utilisateur	6-31
6.7.5	Activer l'entrée de commande	6-32
6.7.6	Activer la sortie de commande	6-33
6.8	**Transfert de données**	**6-36**
6.8.1	Carte mémoire	6-36
6.8.2	Ordinateur	6-40
6.8.3	Commande à distance	6-42
6.8.4	Chaîne de code barre	6-43

6. Fonctions auxiliaires

Vous pouvez effectuer les opérations décrites ci-après à l'aide des touches à symboles. Ces fonctions auxiliaires sont indépendantes de la méthode de titrage, mais lui servent d'appoint ou de complément. En cours de titrage vous pouvez seulement activer les fonctions des touches **Stirrer** et **Results**, toutes les autres touches sont bloquées.

- Mesurer le potentiel ou la température d'une solution
- Calibrer les capteurs de température
- Mesurer tension/courant (Ipol/Upol)

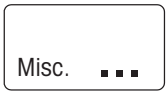
- Marche ou arrêt de l'agitateur, changer la vitesse d'agitation

- Commande manuelle du passeur d'échantillons

- Rincer la burette et la pointe de burette
- Doser un volume défini
- Doser en continu
- Titrer manuellement
- Doser en continu (Ipol/Upol)
- Titrer manuellement (Ipol/Upol)

- Afficher la liste de résultats de tous les échantillons d'une série
- Changer l'exploitation d'un titrage EQP
- Faire des calculs supplémentaires pour le dernier échantillon titré
- Afficher les valeurs de mesure du dernier échantillon titré
- Changer l'exploitation statistique de la dernière série titrée

- Imprimer des comptes rendus supplémentaires pour la dernière série ou le dernier échantillon titré



- Définir la date et la langue
- Entrer les données de calibrage des entrées de mesure
- Changer le déroulement de l'analyse
- Changer le niveau utilisateur
- Activer les entrées et sorties de commande

- Copier les données du titrateur sur la carte mémoire et vice versa (pas possible avec DL50)
- Transférer des données du titrateur vers l'ordinateur
- Sélection de la commande du titrateur depuis l'ordinateur
- Entrer une chaîne de code barres (transfert ordinateur)

6.1 Capteur

Si vous pressez la touche Sensor, le titrateur affiche les fonctions auxiliaires suivantes:

```
Mesurer le potentiel
Mesurer la température
Calibrer les capteurs de température
Mesurer tension/courant (Ipol/Upol)
```

6.1.1 Mesurer le potentiel

Vous pouvez mesurer le potentiel d'une solution (mV, pH, %T, etc.).

```
Capteur                  DG111
Unité de mesure          mV
Tête de titrage          Tête 1
Vitesse [%]              50
Température [°C]         25.0
Capteur de température   Manuelle
Compte rendu             Non
Δt [s]                   5
```

Capteur	Affichez par <F4> la liste qui contient les capteurs que vous avez définis dans le menu Setup (voir chap. 2.2). Confirmez le capteur voulu par OK.
Unité de mesure	L'unité de mesure déjà définie s'inscrit automatiquement. Vous pouvez sélectionner une autre unité dans le menu de sélection (pressez <F4>).
Tête de titrage	Sélectionnez par <F4> : Tête 1, Tête 2, ST20A, Tête auto ou externe; le titrateur sait alors quel agitateur il doit contrôler.
Vitesse	• 0% → l'agitateur est arrêté: • 100% → l'agitateur tourne à vitesse maximale.
Température	Entrez la température de la solution de mesure si vous n'avez pas connecté de capteur de température.
Capteur de temp.	Sélectionnez par <F4>: Manuelle, TEMP A, TEMP B, TEMP C ou TEMP D.
Compte rendu Δt [s]	Sélectionnez éventuellement "Oui" par <F4>: si vous adoptez l'intervalle "5", une valeur de mesure sera imprimée toutes les 5 secondes.

Commencez et arrêtez la mesure par <F5>.

Départ: le titrateur commence à mesurer le potentiel de la solution. Les valeurs de mesure sont affichées et imprimées. Pendant la mesure toutes les autres touches sont bloquées.

6.1.2 Mesurer la température

Vous pouvez mesurer la température d'une solution (°C, °F oder K).

```
Capteur de température   TEMP A
Unité de mesure          °C
Tête de titrage          Tête 1
Vitesse [%]              50
Compte rendu             Non
Δt [s]                   5
```

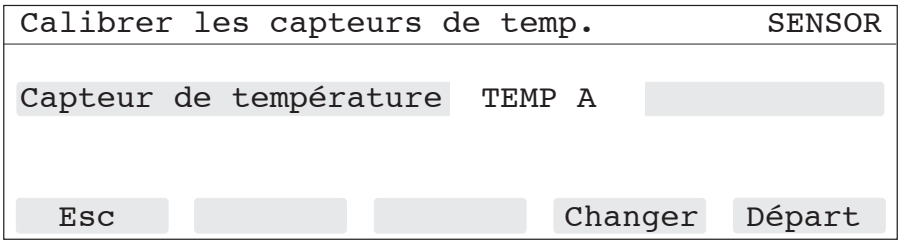
Capteur de temp.	Sélectionnez par <F4>: TEMP A, TEMP B, TEMP C ou TEMP D.
Unité de mesure	Sélectionnez par <F4>: °C, °F ou K.
Tête de titrage	Sélectionnez par <F4>: Tête 1, Tête 2, ST20A, Tête auto ou externe; le titrateur sait alors quel agitateur il doit contrôler.
Vitesse	• 0% → l'agitateur est arrêté; • 100% → l'agitateur tourne à vitesse maximale.
Compte rendu Δt [s]	Sélectionnez éventuellement "Oui" par <F4>: si vous adoptez l'intervalle "5", une valeur de mesure sera imprimée toutes les 5 secondes.

Commencez et arrêtez la mesure par <F5>.

Départ: le titrateur commence à mesurer la température de la solution. Les valeurs de mesure sont affichées et imprimées. Pendant la mesure toutes les autres touches sont bloquées.

6.1.3 Calibrer les capteurs de température

Vous calibrez vos capteurs Pt100 ou Pt1000. Le point zéro ainsi déterminé est inscrit avec indication de la date dans le masque des paramètres du capteur en question (voir chap. 2.3).



Capteur de temp. Sélectionnez par <F4>: TEMP A, TEMP B, TEMP C ou TEMP D.

– Pressez <F5>: le titrateur vous invite à plonger le capteur dans un bain de glace (nous recommandons l'utilisation d'un Dewar).
– Lorsque vous êtes sûr que le capteur est refroidi à 0 °C, le confirmer par **OK**:
  • le calibrage a réussi si le masque affiche de nouveau **Changer** et **Départ**. Vous pouvez calibrer le capteur Pt suivant.
  • Si la valeur de mesure de la température n'est pas comprise entre -2 °C et +2 °C, le titrateur affiche un message d'erreur.
    – Confirmez ce message et "vérifiez" d'abord l'indication de température du capteur par la fonction auxiliaire **Mesurer la température** (voir chap. 6.1.2).

6.1.4 Mesurer tension/courant (Ipol/Upol)

Vous pouvez mesurer la tension et le courant d'une solution avec des électrodes polarisées (mV, μA).

Capteur	DM142
Indication	Voltamétrique
Tête de titrage	Tête 1
Vitesse [%]	50
Compte rendu	Non
Δt [s]	5

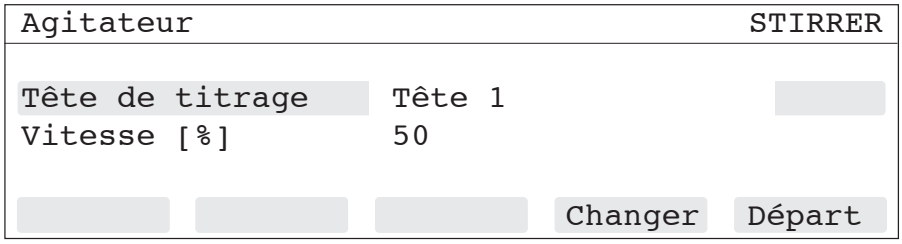
Capteur	Affichez par <F4> la liste qui contient les capteurs polarisés que vous avez définis dans le menu Setup (voir chap. 2.4). Confirmez le capteur voulu par OK.
Indication	Sélectionnez par <F4>: "Voltamétrique" ou "Ampérométrique": Voltamétrique: entrez l'intensité à envoyer dans le capteur pour mesurer la tension. Ampérométrique: entrez la tension à appliquer au capteur pour mesurer l'intensité du courant.
Tête de titrage	Sélectionnez par <F4>: Tête 1, Tête 2, ST20A, Tête auto ou externe; le titrateur sait alors quel agitateur il doit contrôler.
Vitesse	• 0% → l'agitateur est arrêté: • 100% → l'agitateur tourne à vitesse maximale.
Compte rendu Δt [s]	Sélectionnez éventuellement "Oui" par <F4>: si vous adoptez l'intervalle "5", une valeur de mesure sera imprimée toutes les 5 secondes.

Commencez et arrêtez la mesure par <F5>.

Départ: le titrateur commence à mesurer la tension ou le courant de la solution. Les valeurs de mesure sont affichées et imprimées. Pendant la mesure toutes les autres touches sont bloquées.

6.2 Agitateur

Vous pouvez mettre en marche l'agitateur et changer sa vitesse, par exemple pour dissoudre des substances.



Tête de titrage	Sélectionnez par <F4>: Tête 1, Tête 2, ST20A, Tête auto ou externe; le titrateur sait alors quel agitateur il doit contrôler.
Vitesse	• 0% → l'agitateur est arrêté; • 100% → l'agitateur tourne à vitesse maximale.

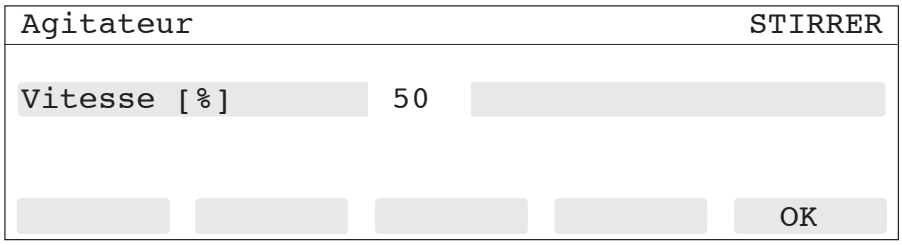
Commencez et arrêtez l'agitation par <F5>.

Départ: l'agitateur tourne à la vitese définie.

Changer la vitesse pendant le titrage

Pour changer la vitesse de l'agitateur pendant la détermination d'un échantillon,

– pressez la touche Stirrer (n'interrompt pas la méthode):



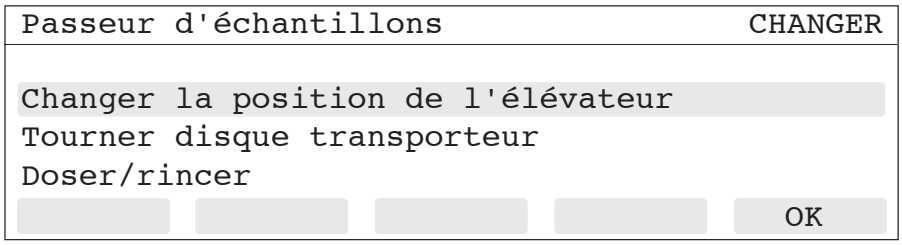
– Changez la vitesse et confirmez par **OK**: l'agitateur tourne à la vitesse définie ou s'arrête si vous avez entré zéro.

– Pressez la touche **Run** afin de suivre le déroulement de l'analyse sur l'afficheur.

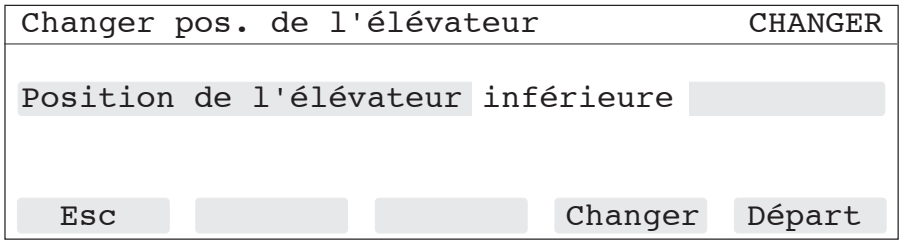
6.3 Passeur d'échantillons

Remarque: toutes les informations du manuel de référence se réfèrent à l'automatisation du précédent passeur d'échantillons ST20A de METTLER TOLEDO, dont le nom apparaît encore à certains endroits. L'utilisation d'autres passeurs d'échantillons de METTLER TOLEDO avec votre titrateur est décrite dans les modes d'emploi correspondants.

Vous pouvez commander manuellement le passeur d'échantillons (Tête de titrage: ST20A) et les pompes/doseurs connectés. Dans ce cas vous devez avoir défini le ST20A dans le menu Setup (voir chap. 2.7.4).

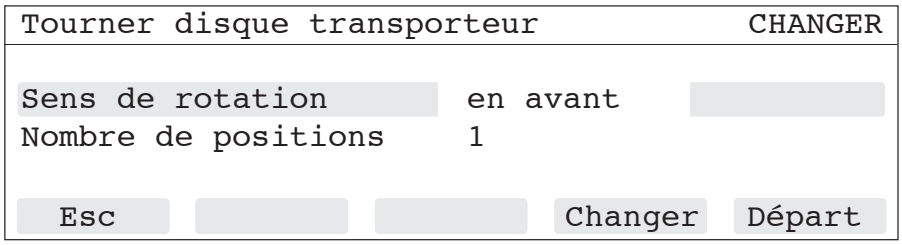


6.3.1 Changer la position de l'élévateur



Position	Sélectionnez par <F4>: inférieure, moyenne, supérieure.
	Par <F5> l'élévateur va dans la position définie.

6.3.2 Tourner le disque transporteur

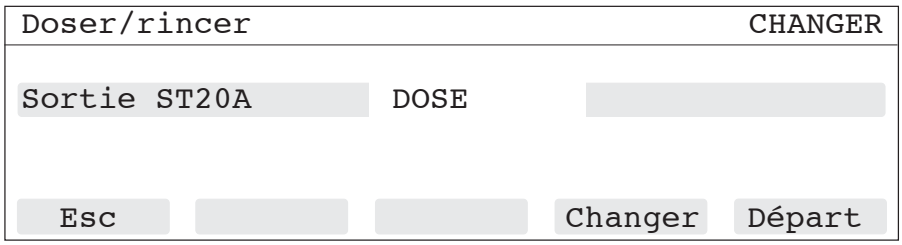


Sens de rotation	Sélectionnez par <F4>: en avant ou en arrière.
Nombre de positions	Sélectionnez le nombre de positions dont le disque doit avancer ou reculer.

Par <F5> le disque avance ou recule en fonction du nombre de positions défini.

6.3.3 Doser/rincer

Si vous avez connecté une pompe ou un doseur à l'une des sorties du ST20A, vous pouvez doser ou rincer le capteur dans le récipient de titrage.



Sortie ST20A	Sélectionnez par <F4>: DOSE, RINSE ou DISPENSER.

Par <F5> commencez ou arrêtez l'opération de dosage ou de rinçage.

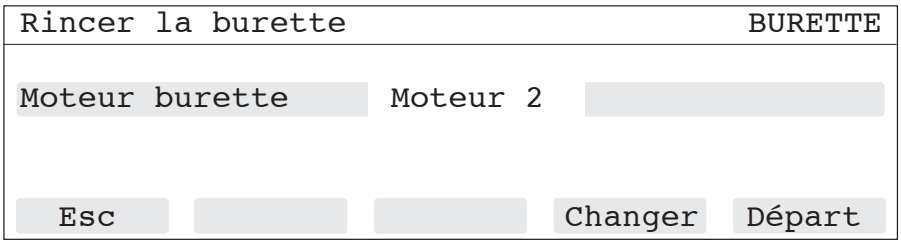
Remarque: le relais de la sortie "DISPENSER" ferme pendant 0,5 s et démarre ainsi le dosage.

6.4 Burette

Si vous pressez la touche Burette, le titrateur affiche les fonctions auxiliaires suivantes:

```
Rincer la burette
Rincer la pointe
Doser
Doser en continu
Titrer manuellement
Doser en continu (Ipol/Upol)
Titrer manuellement (Ipol/Upol)
```

6.4.1 Rincer la burette

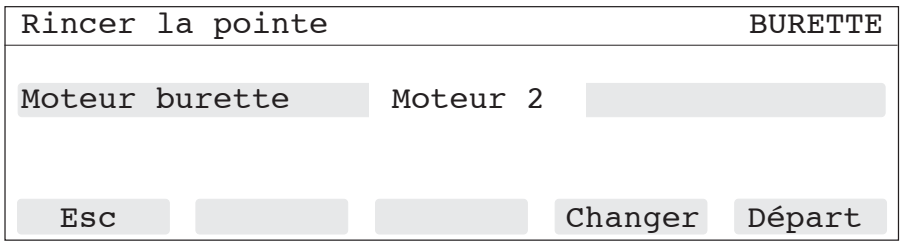


Moteur burette	Sélectionnez par <F4>: moteur 1 **DL50/DL53**: la commande **Changer** manque.

Par <F5> commencez ou arrêtez l'opération de rinçage.

Départ: le titrateur évacue 1 volume de burette. Le piston de la burette recule sous la position zéro de manière à aspirer puis à évacuer les bulles "cachées" dans le robinet.

6.4.2 Rincer la pointe

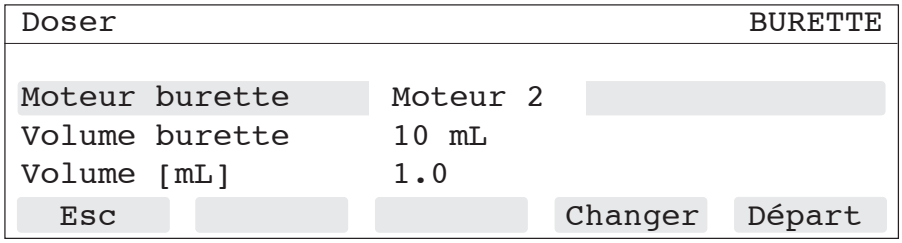


Moteur burette	Sélectionnez par <F4>: moteur 1 **DL50/DL53**: la commande **Changer** manque.

Départ: le titrateur évacue 5% du volume de burette pour éviter une éventuelle diffusion de solvant à la pointe du tuyau de titrage.

6.4.3 Doser

Vous pouvez doser un volume défini.



Moteur burette	Sélectionnez par <F4>: moteur 1 **DL50/DL53**: la commande **Changer** manque.
Volume burette	Sélectionnez par <F4>: 20, 1, 5 ou 10 mL.
Volume	Entrez le volume à doser.

Départ: le titrateur dose le volume défini.

6.4.4 Doser en continu

Vous pouvez doser par étapes et suivre la variation de potentiel en fonction du dosage. Vous devez définir les paramètres suivants:

```
Moteur burette          Moteur 2
Volume burette          10 mL
Débit [mL/min]          1.0
Capteur                 DG111
Tête de titrage         Tête 1
Vitesse [%]             50
Température [°C]        25.0
Capteur de température  Manuelle
```

Moteur burette	Sélectionnez par <F4>: moteur 1 **DL50/DL53**: la commande **Changer** manque.
Volume burette	Sélectionnez par <F4>: 20, 1, 5 ou 10 mL.
Débit	est la quantité dosée par unité de temps.
Capteur	Affichez par <F4> la liste contenant les capteurs que vous avez définis dans le menu Setup. Confirmez le capteur voulu par OK. Le capteur saisit les valeurs de mesure dans l'unité que vous avez définie pour ce capteur (voir chap. 2.2.2).
Tête de titrage	Sélectionnez par <F4> : Tête 1, Tête 2, ST20A, Tête auto ou externe; le titrateur sait alors quel agitateur il doit contrôler.
Vitesse	• 0% → l'agitateur est arrêté; • 100% → l'agitateur tourne à vitesse maximale.
Température	Entrez la température de la solution de mesure si vous n'avez pas connecté de capteur de température.
Capteur de temp.	Sélectionnez par <F4>: Manuelle, TEMP A, TEMP B, TEMP C ou TEMP D.

Commencez et arrêtez le dosage par <F5>.

Départ: le titrateur dose en continu et saisit les valeurs de potentiel de la solution. Il affiche les valeurs de mesure "mL" et "mV, pH,...".

6.4.5 Titrer manuellement

Vous pouvez titrer manuellement et suivre sur l'afficheur la variation du potentiel en fonction du volume dosé. Vous devez définir les paramètres suivants:

```
Réactif                  NaOH
Concentration [mol/L]    0.1
Capteur                  DG111
Unité de mesure          mV
Tête de titrage          Tête 1
Vitesse [%]              50
Température [°C]         25.0
Capteur de température   Manuelle
```

Réactif	Affichez par <F4> la liste des réactifs que vous avez définis dans le menu Setup (voir chap. 2.1). Confirmez le réactif voulu par OK.
Concentration	La concentration du réactif, déjà définie, s'inscrit automatiquement.
Capteur	Affichez par <F4> la liste contenant les capteurs que vous avez définis dans le menu Setup (voir chap. 2.2). Confirmez le capteur voulu par OK.
Unité de mesure	L'unité de mesure déjà définie s'inscrit automatiquement. Vous pouvez sélectionner une autre unité de mesure sur le menu de sélection (pressez <F4>).
Tête de titrage	Sélectionnez par <F4>: Tête 1, Tête 2, ST20A, Tête auto ou externe; le titrateur sait alors quel agitateur il doit contrôler.
Vitesse	• 0% → l'agitateur est arrêté; • 100% → l'agitateur tourne à vitesse maximale.
Température	Entrez la température de la solution de mesure si vous n'avez pas connecté de capteur de température.
Capteur de temp.	Sélectionnez par <F4>: Manuelle, TEMP A, TEMP B, TEMP C ou TEMP D.

Par <F5> vous pouvez démarrer, interrompre et poursuivre le titrage, par <F1> vous pouvez l'arrêter.

Départ: le titrateur commence à doser en augmentant progressivement la vitesse de dosage. Il affiche les valeurs de mesure "mL" et "mV, pH,...".

Pause: le titrateur interrompt le dosage mais mesure toujours le potentiel.

Suite: le titrateur recommence à doser à la vitesse minimale, c'est-à-dire vous contrôlez l'addition à proximité du point final à l'aide de la touche **<F5>**.

Fin: le titrage s'arrête.

Le titrateur affiche les résultats: le volume en "mL" et "mmol" ainsi que le potentiel dans l'unité choisie. Vous pouvez imprimer ces résultats.

6.4.6 Doser en continu (Ipol/Upol)

Vous pouvez doser par étapes et suivre la variation de la tension ou du courant en fonction du dosage. Vous devez définir les paramètres suivants:

```
Moteur burette          Moteur 2
Volume burette          10 mL
Débit [mL/min]          1.0
Capteur                 DM142
Indication              Voltamétrique
Tête de titrage         Tête 1
Vitesse [%]             50
```

Moteur burette	Sélectionnez par <F4>: moteur 1 **DL50/DL53**: la commande **Changer** manque.
Volume burette	Sélectionnez par <F4>: 20, 1, 5 ou 10 mL.
Débit	est la quantité dosée par unité de temps.
Capteur	Affichez par <F4> la liste contenant les capteurs polarisés que vous avez définis dans le menu Setup (voir chap. 2.4). Confirmez le capteur voulu par OK.

Indication	Sélectionnez par <F4>: "Voltamétrique" ou "Ampérométrique": Voltamétrique: entrez l'intensité à envoyer dans le capteur pour mesurer la tension. Ampérométrique: entrez la tension à appliquer au capteur pour mesurer l'intensité du courant.
Tête de titrage	Sélectionnez par <F4> : Tête 1, Tête 2, ST20A, Tête auto ou externe; le titrateur sait alors quel agitateur il doit contrôler.
Vitesse	• 0% → l'agitateur est arrêté; • 100% → l'agitateur tourne à vitesse maximale.

Commencez et arrêtez le dosage par <F5>.

Départ: le titrateur dose en continu et saisit les valeurs de tension ou l'intensité de la solution. Il affiche les valeurs de mesure "mL" et "mV" ou "μA".

6.4.7 Titrer manuellement (Ipol/Upol)

Vous pouvez titrer manuellement et suivre sur l'afficheur la variation de la tension ou du courant en fonction du volume dosé. Vous devez définir les paramètres suivants:

Réactif	$^1/_2\ I_2$
Concentration [mol/L]	0.1
Capteur	DM142
Indication	Voltamétrique
Tête de titrage	Tête 1
Vitesse [%]	50

Réactif	Affichez par <F4> la liste des réactifs que vous avez définis dans le menu Setup (voir chap. 2.1). Confirmez le réactif voulu par OK.
Concentration	La concentration du réactif, déjà définie, s'inscrit automatiquement.
Capteur	Affichez par <F4> la liste contenant les capteurs polarisés que vous avez définis dans le menu Setup (voir chap. 2.4). Confirmez le capteur voulu par OK.

Indication	Sélectionnez par <F4>: "Voltamétrique" ou "Ampérométrique": Voltamétrique: entrez l'intensité à envoyer dans le capteur pour mesurer la tension. Ampérométrique: entrez la tension à appliquer au capteur pour mesurer l'intensité du courant.
Tête de titrage	Sélectionnez par <F4>: Tête 1, Tête 2, ST20A, Tête auto ou externe; le titrateur sait alors quel agitateur il doit contrôler.
Vitesse	• 0% → l'agitateur est arrêté; • 100% → l'agitateur tourne à vitesse maximale.

Par <F5> vous pouvez démarrer, interrompre et poursuivre le titrage, par <F1> vous pouvez l'arrêter.

Départ: le titrateur commence à doser en augmentant progressivement la vitesse de dosage. Il affiche les valeurs de mesure "mL" et "mV" ou "μA".

Pause: le titrateur interrompt le dosage mais mesure toujours la tension ou l'intensité de courant.

Suite: le titrateur recommence à doser à la vitesse minimale, c'est-à-dire vous contrôlez l'addition à proximité du point final à l'aide de la touche **<F5>**.

Fin: le titrage s'arrête.

Le titrateur affiche les résultats: le volume en "mL" et "mmol" et la tension en "mV" ou l'intensité en "μA". Vous pouvez imprimer ces résultats.

6.5 Résultats

Vous pouvez presser la touche Results pendant un titrage. Elle permet d'effectuer les fonctions auxiliaires suivantes:

```
Afficher la liste des résultats
Effectuer la nouvelle exploitation[1)]
Effectuer les calculs
Afficher les valeurs de mesure
Changer statistique
```

1) n'apparaît que si le titrateur arrête l'analyse (voir chap. 6.5.2)

6.5.1 Afficher la liste des résultats

Vous pouvez consulter les résultats obtenus lors du titrage d'un échantillon ou d'une série. Le titrateur ne peut afficher la liste qu'après le départ du premier titrage (pressez <F5>); tant qu'il n'y a pas de résultat, seuls "ID de méthode" et "Echantillon 1" sont affichés.

6.5.2 Effectuer la nouvelle exploitation

Le titrateur affiche les paramètres pour une nouvelle exploitation d'un titrage EQP lorsqu'il arrête la fonction Titrage EQP ou Titrage EQP (Ipol/Upol) courante juste avant la fin parce que la condition définie est remplie pour le paramètre **Arrêt pour nouvelle exploitation** (voir chap. 3.3.6.7 et 3.3.9.8). Dans ce cas, le message "Nouvelle exploitation nécessaire" est affiché (voir chap. 5.2.2) et vous pouvez, sous cette fonction auxiliaire, changer les paramètres suivants (exemple):

```
Seuil                   1000
Saut le plus raide      Non
Domaine                 Oui
Tendance                Positive
Potentiel 1             Non
Potentiel 2             Non
Volume maximal          5
```

– Changez les paramètres en question et pressez <F5>:

Le titrateur affiche un masque qui vous permet de définir les modifications des paramètres de cette méthode comme définitives ou provisoires pour cet échantillon ou cette série.

Le titrateur effectue alors une nouvelle exploitation de la courbe de titrage.

L'imprimante imprime en même temps cette fonction Titrage EQP/Titrage EQP (Ipol/Upol) avec ses nouveaux paramètres. (Si les modifications apportées ne suffisent pas à remplir la condition définie, le titrateur affiche de nouveau le message "Nouvelle exploitation nécessaire").

– Pressez la touche Run pour poursuivre la détermination arrêtée: la fonction Titrage EQP/ Titrage EQP (Ipol/Upol) est affichée telle qu'elle était avant l'arrêt.
– Pressez <F5>: le titrateur effectue la fonction Titrage EQP/Titrage EQP (Ipol/Upol) ou la fonction suivante (par exemple s'il doit encore doser en raison de la modification des paramètres).

Remarques

1. Afin d'apprécier les effets de vos modifications, vous pouvez
   • consulter ou imprimer le tableau des valeurs de mesure ou la courbe (voir chap. 6.5.4 ou 6.6).
   • vérifier les nouveaux résultats bruts de la fonction Titrage EQP/Titrage EQP (Ipol/Upol):
     – sélectionnez la fonction auxiliaire *Effectuer les calculs* (voir chap. 6.5.3)
     – attribuez les résultats bruts à Rx ou Cx, par exemple Rx = VEQ ou Cx = VP1.
2. "Effectuer la nouvelle exploitation" n'apparaît pas si la méthode interrompue n'est pas mémorisée dans le titrateur mais sur la carte mémoire ou l'ordinateur (voir chap. 5.1).
3. Sur le DL55/DL58 "Effectuer la nouvelle exploitation" apparaît également lorsque vous arrêtez la fonction Titrage EQP/Titrage EQP (Ipol/Upol) courante d'une méthode utilisateur après un éventuel prédosage. La fonction auxiliaire n'apparaît pas lorsque la méthode interrompue est une méthode METTLER.

6.5.3 Effectuer les calculs

A la fin de chaque titrage vous pouvez effectuer des calculs supplémentaires pour cet échantillon. La fonction s'affiche lorsque vous pressez la touche Results après le titrage. Pour une série d'échantillons ceci n'est possible que si la "Liste des résultats par échantillon" n'est pas exclue du déroulement de la série (voir chap. 6.7.3).

DL55/DL58: La fonction auxiliaire apparaît aussi lorsque vous interrompez le titrage puis pressez la touche Results.

Lorsque vous sélectionnez la fonction auxiliaire, les paramètres suivants sont affichés:

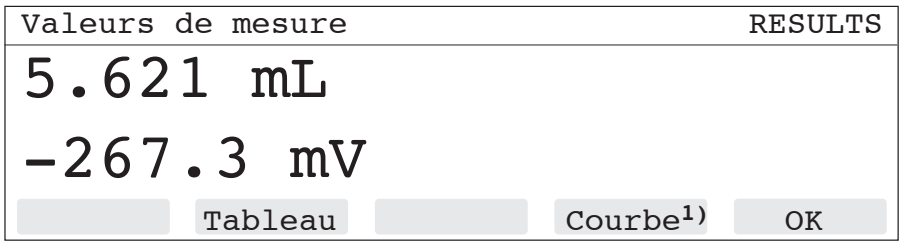
```
Formule Rx =              Q*Cx/m
Constante Cx =            M/(10*z)
Nombre de décimales       3
Unité de résultat         %
Nom du résultat
```

Formule	Affichez par <F4> la "Liste des formules" dont vous pouvez adopter une autre formule ou entrer celle dont vous avez besoin pour votre calcul (voir également chap. 8.4: *Exemples de formules*).
Constante	Affichez par <F4> la "Liste des constantes" dont vous pouvez adopter une autre constante ou entrer celle dont vous avez besoin pour votre calcul. **Symbole** Adoptez les symboles nécessaires à votre calcul sur la liste affichée par <F3>. Elle contient tous les symboles disponibles pour les différentes fonctions (voir chap. 3.3.12: fonction *Calcul* et chap. 8.1: *Liste des symboles*).
Nombre de déc.	Entrez le nombre de décimales souhaité pour l'indication du résultat.
Unité de résultat	Sélectionnez par <F4> l'unité sur le menu de sélection.
Nom du résultat	Vous pouvez entrer le nom sur un clavier raccordé au titrateur.

Pressez <F5> pour effectuer et afficher le résultat/les résultats et pressez <F3> pour les imprimer.

6.5.4 Afficher les valeurs de mesure

Après chaque titrage vous pouvez consulter une nouvelle fois le tableau des valeurs de mesure ou la courbe de titrage. Le titrateur affiche la fonction si vous pressez la touche Results après le titrage. Pour une série d'échantillons ceci n'est possible que si la "Liste des résultats par échantillon" n'est pas exclue du déroulement de la série (voir chap. 6.7.3).
Lorsque vous sélectionnez la fonction auxiliaire, le titrateur affiche par exemple:



Vous pouvez consulter le tableau des valeurs de mesure, la paire de valeurs potentiel/volume ou la courbe de titrage.

1) **DL50**: En cas de titrage EQP/EP la commande "Courbe" affiche la courbe E-V ; en cas de **DL53:** pH/mV-Stat la courbe E-t.

1) **DL55**: Une fois sélectionnée, la commande "Courbe" reste active. Affichez par <F4> le **DL58:** menu de sélection dans lequel vous pouvez sélectionner une des courbes possibles:

Courbe E – V	potentiel en fonction du volume
Courbe ΔE/ΔV – V	dérivée première (potentiel en fonction du volume)
Courbe log ΔE/ΔV – V	dérivée première (potentiel en fonction du volume, logarithmique)
Courbe Δ^2E/ΔV^2 – V	dérivée seconde (potentiel en fonction du volume)
Courbe E – t	potentiel en fonction du temps
Courbe V – t	volume en fonction du temps
Courbe ΔV/Δt – t	dérivée première (volume en fonction du temps)

Lorsque vous confirmez l'une des courbes par **OK**, le titrateur l'affiche.

6.5.5 Changer la statistique

Si vous avez sélectionné **Statistique: oui** pour la(les) fonction(s) Calcul de la méthode, le titrateur calcule la moyenne pour une série de **2** échantillons, et de plus l'écart type et l'écart type relatif pour une série de plus de 2 échantillons. Cette fonction auxiliaire est alors accessible dans le menu Results afin de changer l'exploitation statistique, c'est-à-dire pour éliminer les valeurs aberrantes.

Le titrateur affiche la fonction lorsque vous pressez la touche Results à la fin de chaque titrage. Ceci n'est possible que si la "Liste des résultats par échantillon" n'est pas exclue du déroulement de la série (voir chap. 6.7.3).

```
Changer statistique                          RESULTS

Afficher l'exploitation
Effacer un résultat
Rétablir le résultat
  Esc                                          OK
```

Afficher l'exploitation

Exemple d'exploitation statistique de 6 échantillons:

```
Exploitation statistique                     RESULTS

R1  n     = 6
    x̄     = 1.234 %
    s     = 0.01268 %                              ∇
                                                 OK
```

Effacer un résultat

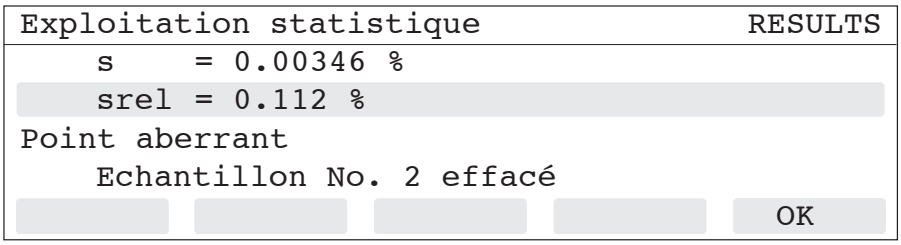
Sur la base de la liste des résultats vous décidez quel résultat est aberrant afin de l'éliminer.

```
Effacer un résultat                          RESULTS

No. d'échantillon   1
Résultat R          1

  Esc                                          OK
```

– Entrez le numéro de l'échantillon dont le résultat doit être effacé, par exemple **2**.
– Entrez le numéro (indice) du résultat défini par la fonction Calcul.

Effacer un résultat

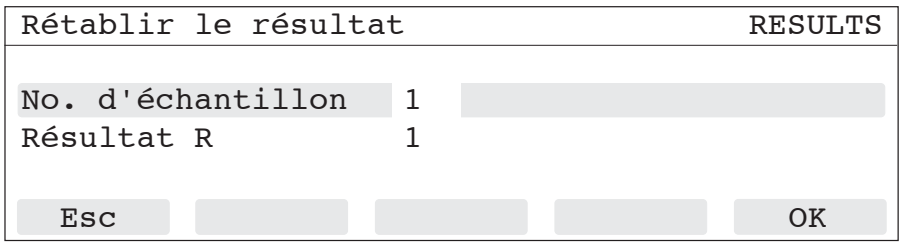
Confirmez par **OK**; le résultat est effacé et les données statistiques sont calculées avec le nouveau nombre d'échantillons. Vous pouvez effacer plusieurs résultats. Vous pouvez consulter le résultat de l'intervention sur le masque "Exploitation statistique" (exemple):



Vous pouvez imprimer la nouvelle exploitation à l'aide du paramètre "Tous les résultats" de la fonction auxiliaire **Compte rendu** (voir chap. 6.6).

Rétablir le résultat

Tant que la liste des résultats de cette série est mémorisée, vous pouvez annuler l'effacement:

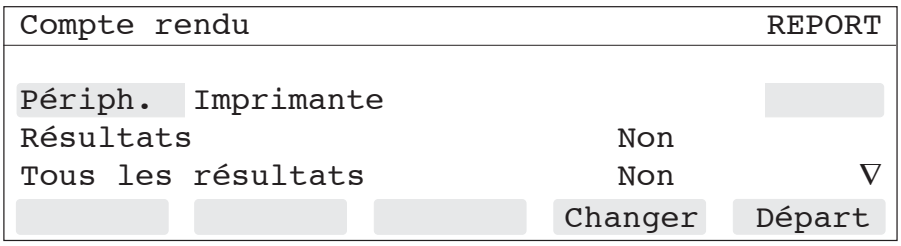


– Entrez le numéro de l'échantillon et du résultat R correspondant: ce résultat est de nouveau inclus dans le calcul statistique.

6.6 Compte rendu

Après chaque détermination d'un échantillon, vous pouvez imprimer des comptes rendus supplémentaires ou les transférer à un ordinateur (voir également chap. 3.3.16: fonction *Compte rendu*). Pour une série d'échantillons ceci n'est possible que si la "Liste des résultats par échantillon" n'est pas exclue du déroulement de la série (voir chap. 6.7.3).

DL55/DL58: vous pouvez activer la fonction auxiliaire lorsque vous interrompez le titrage puis pressez la touche Report.



Périphériques	Sélectionnez par <F4> l'appareil auquel doivent être transmises les données: • imprimante, • carte mémoire, • ordinateur, • imprimante + carte mémoire, • imprimante + ordinateur.
Résultats	Sélectionnez "Oui" par <F4> et pressez <F5> pour documenter tous les résultats du dernier échantillon analysé définis dans les fonctions Calcul.
Tous les résultats	Sélectionnez "Oui" par <F4> et pressez <F5> pour documenter les résultats obtenus jusque là pour tous les échantillons, y compris les données statistiques éventuellement calculées (voir chap. 6.5.5).
Résultats bruts	Sélectionnez "Oui" par <F4> et pressez <F5> pour documenter les résultats bruts du dernier échantillon analysé.
Tableau des valeurs de mesure	Sélectionnez "Oui" par <F4> et pressez <F5> pour documenter le tableau des valeurs de mesure du dernier échantillon analysé.
Données échantillon	Sélectionnez "Oui" par <F4> et pressez <F5> pour documenter les données de tous les échantillons de la série courante.
Courbe E – V	Sélectionnez "Oui" par <F4> et pressez <F5> pour documenter la courbe de titrage potentiel en fonction du volume du dernier échantillon analysé.

Courbe $\Delta E/\Delta V - V$	Sélectionnez "Oui" par <F4> et pressez <F5> pour documenter la dérivée première de la courbe de titrage potentiel en fonction du volume du dernier échantillon analysé. L'échelle des ordonnées est linéaire.
Courbe $\log \Delta E/\Delta V - V$	Sélectionnez "Oui" par <F4> et pressez <F5> pour documenter la dérivée première de la courbe de titrage potentiel en fonction du volume du dernier échantillon analysé. L'échelle des ordonnées est logarithmique.
Courbe $\Delta^2 E/\Delta V^2 - V$	Sélectionnez "Oui" par <F4> et pressez <F5> pour documenter la dérivée seconde de la courbe de titrage potentiel en fonction du volume du dernier échantillon analysé. L'échelle des ordonnées est linéaire.
Courbe E – t	Sélectionnez "Oui" par <F4> et pressez <F5> pour documenter la courbe de titrage potentiel en fonction du temps du dernier échantillon analysé.
Courbe V – t	Sélectionnez "Oui" par <F4> et pressez <F5> pour documenter la courbe de titrage volume en fonction du temps du dernier échantillon analysé.
Courbe $\Delta V/\Delta t - t$	Sélectionnez "Oui" par <F4> et pressez <F5> pour documenter la dérivée première de la courbe de titrage volume en fonction du temps du dernier échantillon analysé.

6.7 Divers

Si vous pressez la touche Misc., le titrateur affiche:

```
Définir configuration du titrateur
Ajuster les entrées de mesure
Condenser l'analyse
Définir le niveau utilisateur
Activer l'entrée de commande
Activer la sortie de commande
```

6.7.1 Définir la configuration du titrateur

Vous pouvez (ou devez) sélectionner ou définir les réglages suivants pour votre titrateur:

```
Format date/heure
Date/heure
Langue
En-tête de compte rendu
ID du titrateur
Signal acoustique
```

6.7.1.1 Format date/heure

Vous avez plusieurs possibilités d'écrire la date et l'heure. Pour changer le format existant, sélectionnez la ligne du menu et pressez <F4>:

```
Formats                                    MISC.

Format date     17-OCT-1995
Format heure    17:04 (24 h)

  Esc                          Changer      OK
```

Format date	Sélectionnez par <F4> l'un des quatre formats possibles.
Format heure	Sélectionnez l'autre format par <F4>.
	Si vous changez le format, après un mois par exemple, le nouveau format sera appliqué à toutes les données mémorisées.

6.7.1.2 Date/heure

Pour changer la date ou l'heure, sélectionnez la ligne du menu et pressez <F4>; le titrateur affiche le masque sur lequel vous pouvez écraser les données.

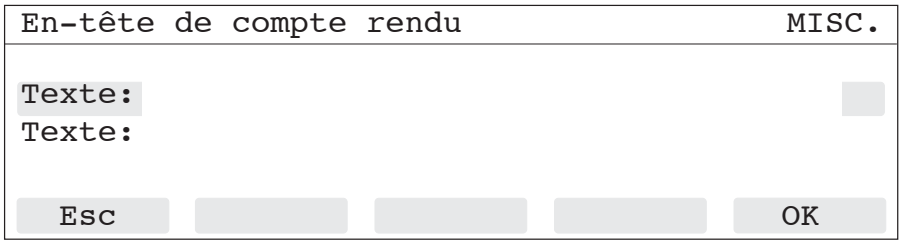
6.7.1.3 Langue

Tous les textes sont mémorisés dans le titrateur en français, allemand, anglais, espagnol et italien. Pour changer de langue, sélectionnez la ligne du menu et pressez <F4>:

Langue active	Sélectionnez une des langues par <F4>.

6.7.1.4 En-tête du compte rendu

Pour entrer un numéro ou un texte (avec le clavier raccordé) qui doit apparaître sur chaque compte rendu d'une méthode de titrage, sélectionnez cette ligne du menu et pressez <F4>:

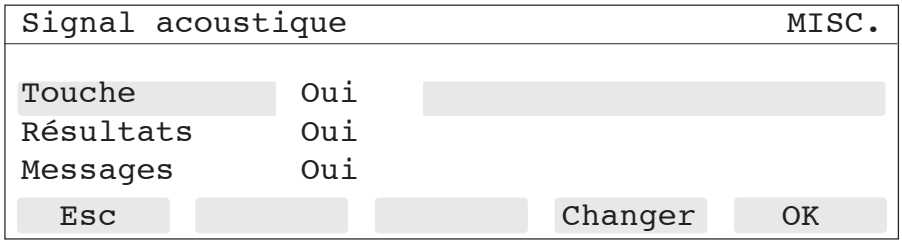


6.7.1.5 ID du titrateur

Si vous voulez entrer une identification pour votre titrateur (elle sera toujours imprimée), sélectionnez cette ligne du menu et pressez <F4>; le titrateur affiche le masque sur lequel vous pouvez entrer l'identification.

6.7.1.6 Signal acoustique

Un signal acoustique peut confirmer chaque action sur une touche ou attirer votre attention sur des instructions, remarques et messages d'erreur. A la livraison du titrateur, le signal est émis pour tous ces paramètres. Pressez <F4> pour changer ce réglage:



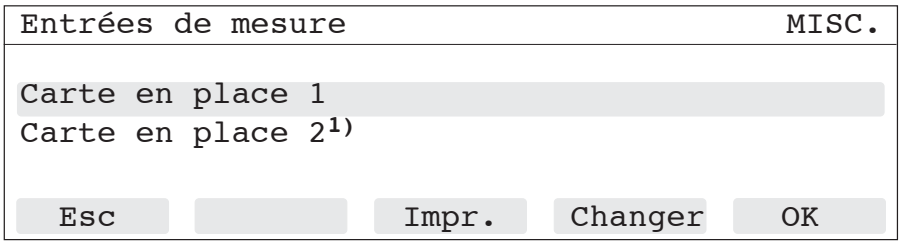
Touche	Oui: un bref signal retentit après chaque pression sur une touche. Pour ne plus obtenir de signal, pressez <F4>: → "Non".
Résultats	Oui: un bref signal retentit après chaque résultat affiché. Pour ne plus obtenir de signal, pressez <F4>: → "Non".
Messages	Oui: un bref signal attire votre attention sur les messages d'erreur, remarques et instructions Pour ne plus obtenir de signal, pressez <F4>: → "Non".

6.7.2 Ajuster les entrées de mesure

Les entrées de mesure pour les capteurs et capteurs de température doivent être ajuster afin que le titrateur donne des valeurs de potentiel et de température correctes.

METTLER TOLEDO effectue l'ajustage des entrées de mesure et documente la caractéristique de chaque entrée sur une fiche technique jointe à chaque carte capteur (voir chap. 10.5.1).

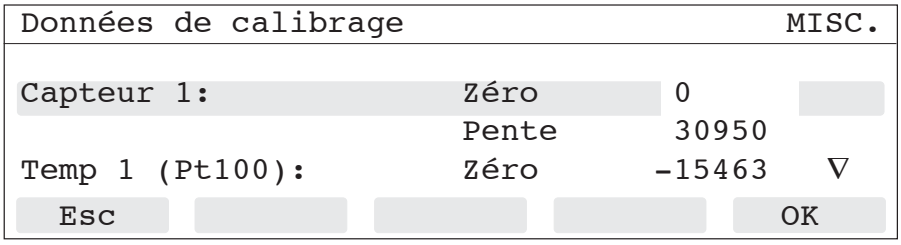
Les entrées de mesure de la carte pH, enfichée en position 1 à la livraison du titrateur sont ajustées; les "données de calibrage" sont mémorisées et peuvent être imprimées (voir masque).



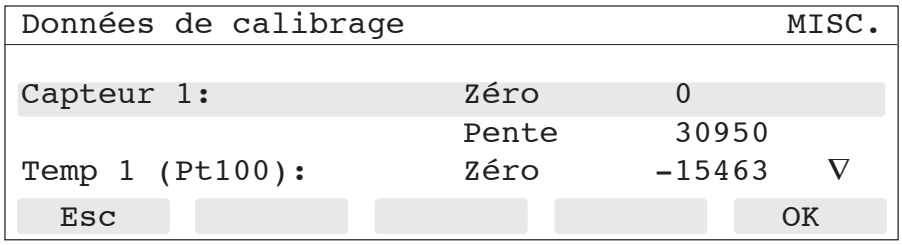
1) apparaît seulement lorsqu'une carte capteur est enfichée dans cette position

Remarques

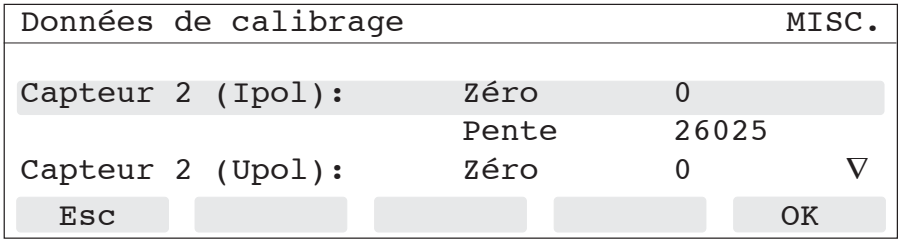
1. Si la carte pH est accompagnée d'une fiche technique comportant des instructions pour l'entrée des données de calibrage, vous devez suivre ces instructions: si vous installez par exemple cette carte ou une carte supplémentaire à la place n° 2, vous devez entrer les données de la fiche technique pour la place n° 2 (écraser les valeurs standard!).



2. Si la carte pH est accompagnée d'une fiche technique ne comportant que les données de calibrage, c'est que ces données sont mémorisées sur la carte. Elles sont reprises automatiquement pour chaque place d'enfichage et ne peuvent pas être effacées. Dans ce cas vous ne pouvez que les consulter:



3. Une carte KF est toujours accompagnée d'une fiche technique comportant les données de calibrage, autrement dit, les données sont mémorisées sur la carte; elles sont reprises automatiquement pour chaque place d'enfichage et ne peuvent pas être effacées:

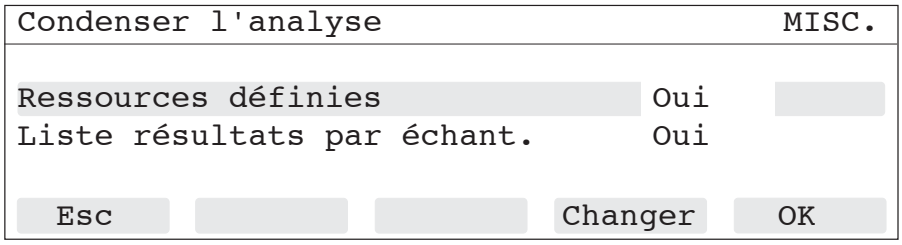


6.7.3 Condenser l'analyse

Au cours d'une analyse, le titrateur affiche régulièrement des informations que vous devez confirmer par **OK** afin qu'il puisse poursuivre les opérations:

- au début il affiche le masque "Sont définis" (voir chap. 5.1).
- à la fin il affiche la "Liste des résultats" pour chaque échantillon titré d'une série (voir chap. 5.2).

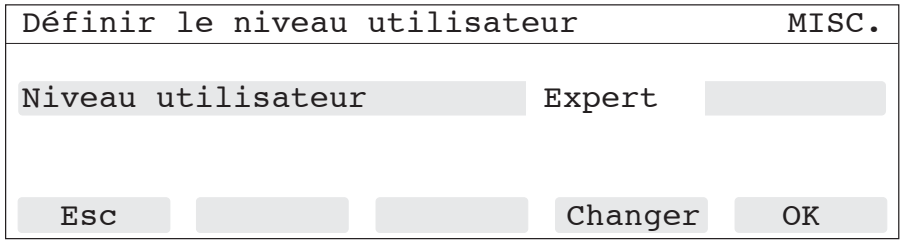
Vous pouvez bloquer ces deux masques pour condenser l'analyse.



Ressources définies	Oui: le masque "Sont définis" est affiché avant chaque détermination d'un échantillon ou d'une série. Sélectionnez "Non" par <F4> si vous n'en voulez pas.
Liste résultats par échantillon	Oui: à l'intérieur d'une série, la liste des résultats est affichée après chaque détermination d'un échantillon si vous utilisez la tête de titrage 1, 2 ou externe. Sélectionnez "Non" par <F4> si vous n'en voulez pas. Le titrateur saute automatiquement ce masque dans le cas de séries analysées sur un passeur d'échantillons (tête de titrage: ST20A) ou la tête auto (voir chap. 5.1 et 5.4).

6.7.4 Définir le niveau utilisateur

Vous pouvez décider si toutes les personnes travaillant avec le titrateur doivent également avoir accès aux menus Setup ou Method, c'est-à-dire pouvoir effacer des ressources ou modifier des méthodes. Si vous confiez par exemple des analyses de routine à un assistant uniquement formé à cette tâche, il est prudent de bloquer l'accès à ces menus.



Expert

A la livraison du titrateur tous les menus sont accessibles. Sélectionnez "Routine" par <F4> pour changer ce réglage.

Routine

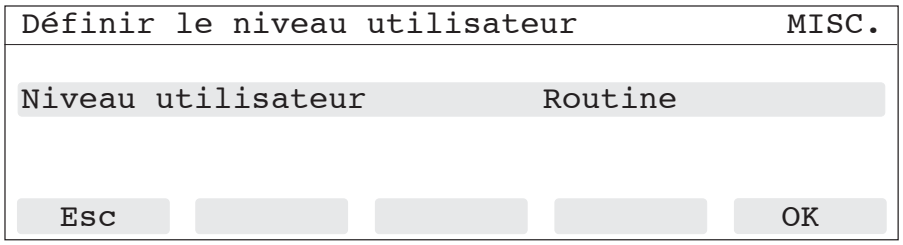
Dans le menu

- Setup vous pouvez seulement imprimer les ressources définies
- Method vous pouvez seulement imprimer les méthodes
- Transfert de données vous ne pouvez pas
  - transmettre de données à l'ordinateur
  - télécommander le titrateur
  - transmettre de données vers ou depuis la carte mémoire
  - effacer de données sur la carte mémoire
  - formater une carte mémoire
- Analyse vous ne pouvez pas modifier une méthode en cours (**DL55**/**DL58**, voir chap. 5.3).

Expert

Pour revenir au mode expert,

– affichez ce masque,

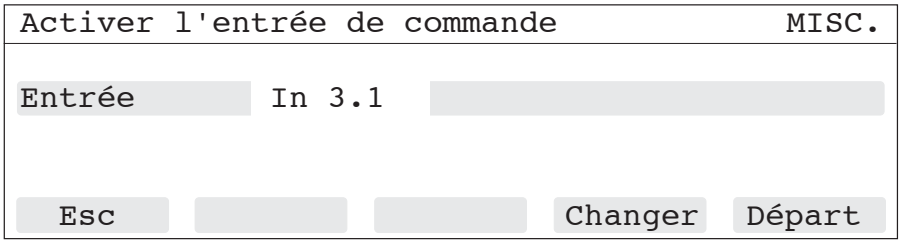


– pressez trois fois la touche **1** en maintenant la touche Maj. enfoncée: "Expert" et la commande "Changer" sont de nouveau affichés.

6.7.5 Activer l'entrée de commande

La carte RS possède un connecteur dont vous pouvez activer les deux entrées TTL (voir chap. 10.7). Pour ce faire, il faut que

- la carte soit enfichée en place **trois**,
- les appareils dont il s'agit d'obtenir le signal soient connectés.

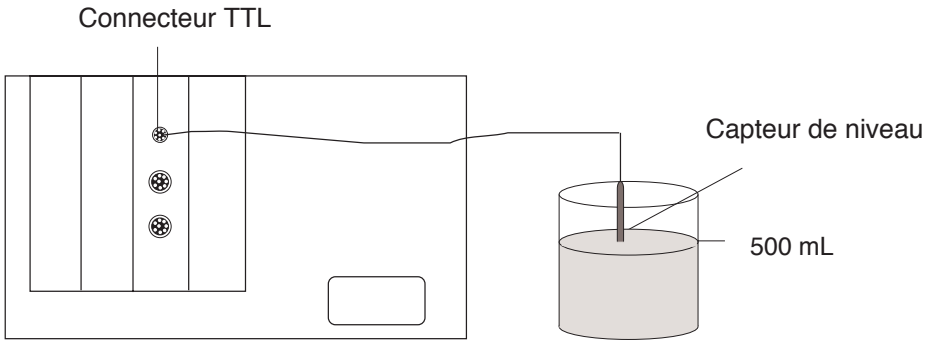


Entrée

Sélectionnez l'autre entrée par <F4>: "In 3.2".

Départ: le titrateur reçoit le signal de l'appareil raccordé jusqu'à ce que vous pressiez <F5> (Stop). Une tension de 5 V correspond au signal d'entrée **Arrêt**, une tension de 0 V au signal **Marche**.

Exemple: un capteur de niveau connecté à une entrée TTL surveille le remplissage d'un réservoir. Il est réglé pour un remplissage limite de 500 mL:



- Si le niveau du réservoir dépasse 500 mL, le capteur émet le signal d'entrée **Arrêt**.
- Si le niveau du réservoir est inférieur à 500 mL, le capteur émet le signal d'entrée **Marche** afin de remplir le réservoir.

6.7.6 Activer la sortie de commande

La carte RS possède un connecteur dont vous pouvez activer les quatre sorties TTL (voir chap. 10.7). Pour ce faire, il faut que

- la carte soit enfichée en place **trois**,
- les appareils à commander soient connectés.

Remarque: les signaux TTL ne transmettent **pas de puissance**. Pour commander des appareils tels qu'une pompe vous devez insérer un amplificateur (voir chap. 10.7).

```
Activer la sortie de commande                MISC.

Sortie              Out 3.1
Mode de cde.        Marche/Arrêt

  Esc                                 Changer  Départ
```

Sortie

Sélectionnez par <F4>: "Out 3.2", "Out 3.3", "Out 3.4" ou "Out 3.1".

Mode de commande

Modes possibles (pressez <F4>):

- Marche/Arrêt
- Contrôle par entrée
- Séquentiel

Marche/Arrêt

Départ: l'appareil connecté reçoit le signal jusqu'à ce que vous pressiez <F5> (Stop). Une tension de 5 V correspond au signal de sortie **Arrêt**, une tension de 0 V au signal **Marche**.

Exemple: une pompe est connectée à une sortieTTL. "Départ" met la pompe en marche (elle dose), "Stop" l'arrête.

Contrôle par entrée

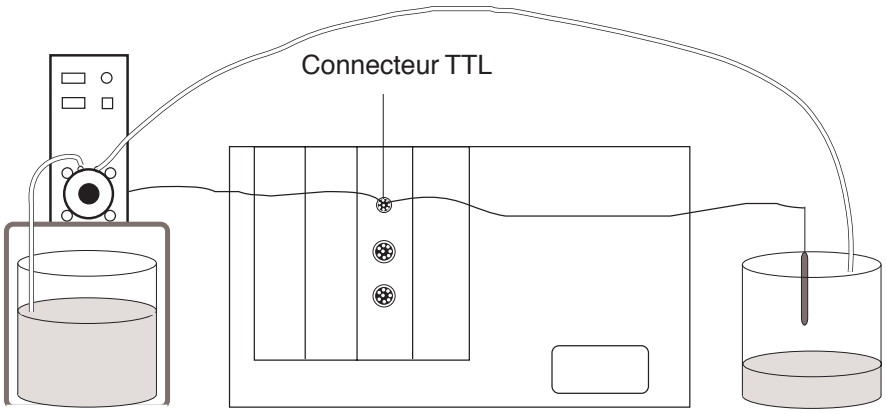
```
Contrôle par entrée                          MISC.

Entrée              In 3.1
Signal de sortie    Normal

  Esc                                 Changer    OK
```

Sélectionnez l'autre entrée par <F4>: "In 3.2".

Sélectionnez par <F4> l'autre signal: "Inversé" (voir p. suivante).

Mode de commande

Exemple: une pompe est connectée à une sortie TTL, un capteur de niveau à une entrée TTL:



Au départ, le titrateur vérifie si le signal de l'entrée sélectionnée est **Marche**: le réservoir contient moins de 500 mL, la tension est 0 Volt (voir exemple au chap. 6.7.5).

Cette tension de 0 Volt met la pompe en marche (signal de sortie normal), de sorte qu'elle pompe du liquide vers le réservoir équipé d'un capteur de niveau.

Dès que ce dernier contient plus de 500 mL, la pompe s'arrête automatiquement.

Inversé: au lieu d'être mise en marche par le signal de sortie normal de 0 Volt, la pompe est maintenant mise en marche par le signal de 5 Volt. A l'arrêt de la pompe, la tension est de 0 Volt.

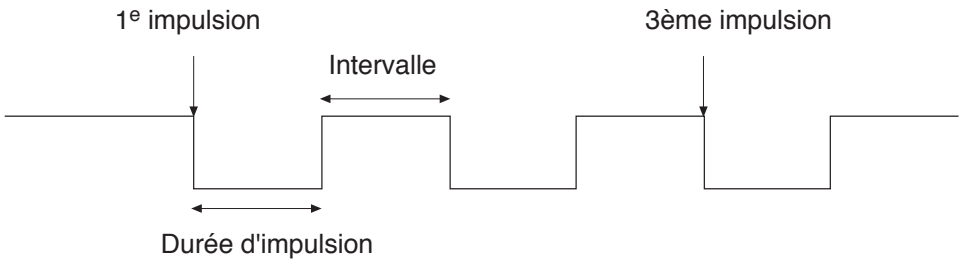
Séquentiel

Ce mode vous permet par exemple de commander un doseur.

Séquentiel				MISC.
Nombre d'impulsions	10			
Durée d'impulsion [s]	1.0			
Intervalle [s]	1.0			
Esc				OK

A chaque impulsion le doseur dose une quantité de liquide qui dépend de la durée d'impulsion indiquée sur la fiche technique du doseur.

Mode de commande



Départ: le dosage commence et s'arrête automatiquement tout au long de la séquence. Vous pouvez également arrêtez le dosage par <F5> (Stop).

6.8 Transfert de données

Avec le DL53, DL55 et DL58 vous pouvez mémoriser les données sur une carte mémoire. Vous pouvez transférer les données à un ordinateur ou commander le titrateur à partir de l'ordinateur; pour ce dernier vous pouvez entrer une chaîne de code barres.

```
Carte mémoire
Ordinateur1)
Commande à distance1)
Chaîne code barres1)
```

1) Ces paramètres apparaissent seulement après avoir défini l'ordinateur dans le menu Setup (voir chap. 2.7.3)

6.8.1 Carte mémoire

Avec le DL53, DL55 et DL58 vous pouvez utiliser une carte mémoire pour

1. • mémoriser des méthodes utilisateur et ressources lorsque la mémoire utilisateur est pleine,
   • sauvegarder toutes les données de la mémoire utilisateur, c'est-à-dire les ressources et méthodes utilisateur (Backup).
   Vous pouvez de nouveau charger ces données sur le même titrateur ou un autre titrateur de même modèle. Les cartes mémoire utilisables sont présentées au chap. 12.8 et les instructions d'emploi au chap. 10.6).
2. • mémoriser des comptes rendus d'analyse.
   Vous pouvez toujours imprimer ces derniers à partir de la carte.

DL50: vous ne pouvez utiliser qu'une carte fournie par METTLER TOLEDO pour charger une nouvelle version du logiciel.

Formater une nouvelle carte

– Levez la protection d'écriture et engagez la carte.
– Confirmez "Carte mémoire" par **OK**: le titrateur affiche "Carte non lisible". Si vous confirmez ce message par **OK**, il affiche:

```
Formater la carte                    DATA TRANSFER

Toutes les données seront effacées!

  Esc                                        Départ
```

Départ: le formatage a lieu et la fin de l'opération est affichée.

Remarque: pour une carte de 1 Mo le formatage dure environ 30 secondes, pour une carte Flash de 2 Mo il dure environ 4 minutes.

Le formatage crée un répertoire et des commandes.

– Confirmez de nouveau "Carte mémoire" sur le masque de transfert de données:

```
Afficher le répertoire
Copier du titrateur sur la carte
Copier de la carte vers le titrateur
Formater la carte
```

Répertoire

```
Répertoire                              DATA TRANSFER
Méthodes utilisateur
Ressources
Copies de la mémoire
Comptes rendus
  Esc          Impr.                        OK
```

Imprimer: imprime une liste des méthodes mémorisées.

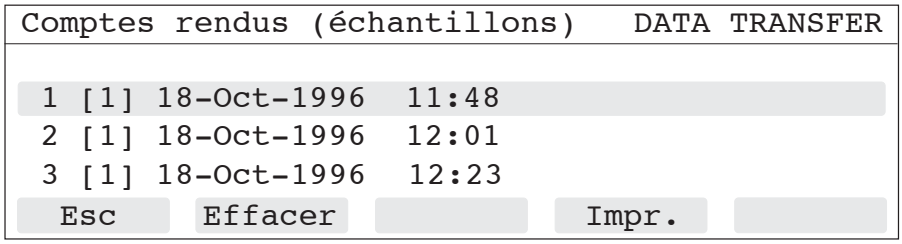
OK: affiche une liste des méthodes, ressources, copies de mémoire ou comptes rendus si elles sont déposées sur la carte. Vous pouvez alors imprimer ou effacer la méthode individuelle, la liste de la ressource choisie, celle des copies de mémoire ou celle des comptes rendus.

Comptes rendus: Si, dans la fonction ou la fonction auxiliaire *Compte rendu*, vous avez sélectionné la destination "Carte mémoire", les résultats ou courbes sélectionnés seront mémorisés sous l'ID méthode et la date, par exemple:

```
Comptes rendus (séries)                 DATA TRANSFER

90001  18-Oct-1996  11:48
235    22-Oct-1996  14:34
90002  22-Oct-1996  10:03                          ∇
  Esc     Effacer                          OK
```

<F5> affiche la liste des comptes rendus pour chaque échantillon de la série (voir page suivante):

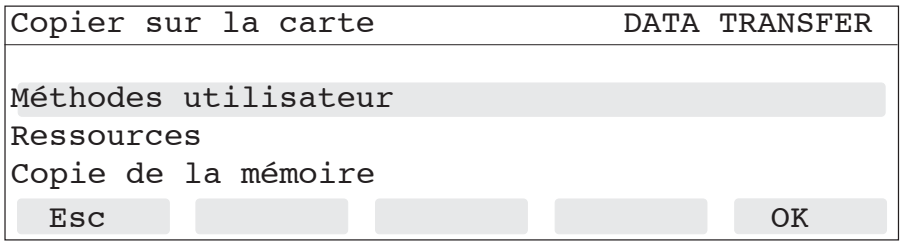
Répertoire



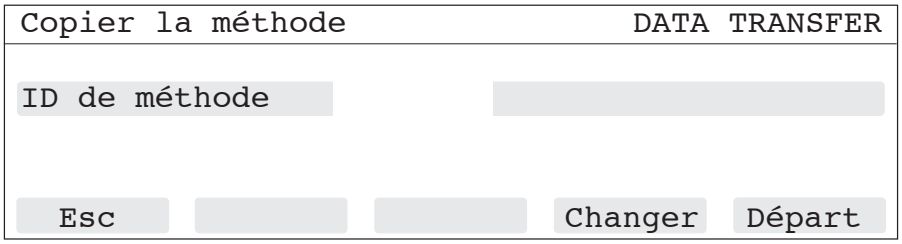
1, 2, 3 sont les numéros d'échantillon, [1] est le nombre de fonctions *Compte rendu* (l'indice n'a de sens que pour les méthodes spéciales). «[*]» est affiché si le compte rendu a été transmis par la fonction auxiliaire *Compte rendu* (touche *Report*).

<F4> imprime les résultats et/ou les courbes définis dans la fonction.

Du titrateur...



Méthodes utilisateur: affichez par <F5>:



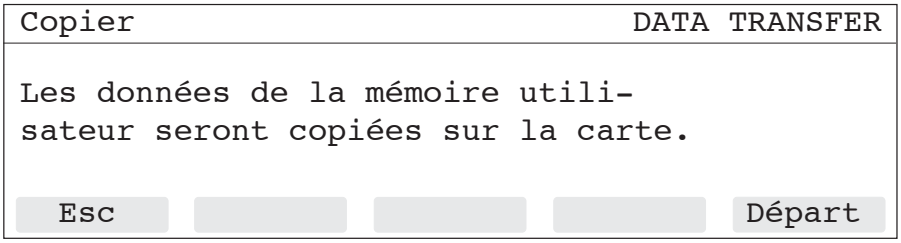
Entrez l'ID de méthode; si vous ne la connaissez pas, pressez <F4>: le titrateur affiche la liste des méthodes utilisateur sur laquelle vous pouvez sélectionner celle que vous voulez copier.

- Lorsque la méthode porte la même ID sur la carte mémoire, le titrateur vous le signale.

Ressources: affichez par <F5> la liste des ressources sur laquelle vous sélectionnez celle à copier. Les ressources mémorisées sur la carte sont écrasées.

Du titrateur...

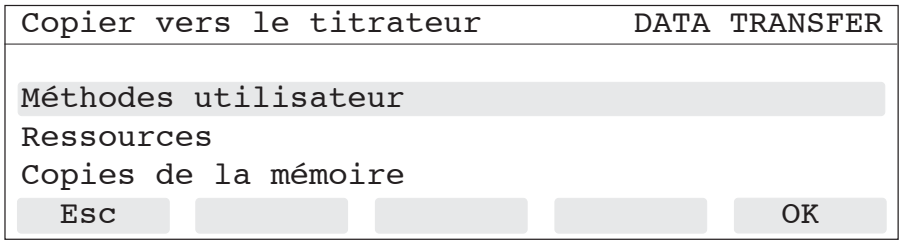
Copie de la mémoire: affichez par <F5>:



Cette opération établit une copie de sauvegarde (Backup) de la mémoire utilisateur.

Départ: toutes les ressources et méthodes utilisateur mémorisées sont copiées et déposées sur la carte comme "Copie de la mémoire" avec la date et l'heure (voir p. suivante). Pendant la copie le titrateur affiche "Transfert en cours".

De la carte...



Méthodes utilisateur: affichez par <F5> le masque avec l'ID de méthode. Si vous ne connaissez pas l'identification, pressez <F4>: le titrateur affiche la liste des méthodes utilisateur sur laquelle vous sélectionnez celle qui doit être copiée.

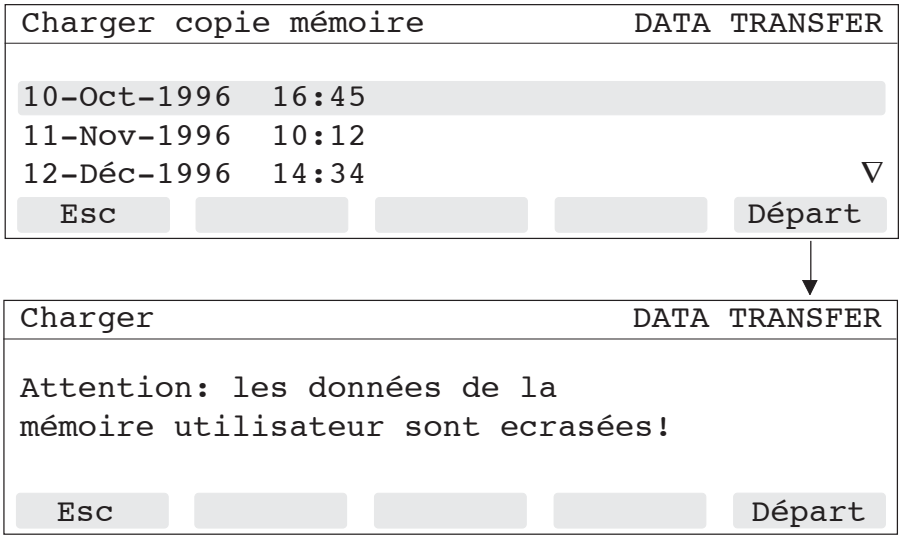
- Si la méthode porte la même ID dans la mémoire utilisateur, le titrateur vous le signale.
- Si les données figurent sur la liste des données échantillon, il faut les effacer avant de pouvoir copier la méthode (voir chap. 4).

Ressources: affichez par <F5> la liste des ressources sur laquelle vous sélectionnez celles qui doivent être copiées.

- Les réactifs mémorisés dans le titrateur sont écrasés lorsque leur nom et concentration correspond à ceux copiés. Les autres sont conservés.
- Les capteurs et solvants mémorisés dans le titrateur sont écrasés si leur nom correspond à ceux copiés.
- Toutes les autres ressources sont écrasées (capteurs de température, valeurs auxiliaires, têtes de titrage, périphériques).

De la carte…

Copies de la mémoire: affichez par <F5> (exemple):



Départ: toutes les données de la mémoire utilisateur sont écrasées par la copie de la mémoire du 10. oct. 1996.

- Si des données figurent sur la liste des données échantillon, il faut les effacer avant de pouvoir charger la copie (voir chap. 4).

Formater la carte

Pour effacer toutes les données sur la carte vous pouvez reformater cette dernière (voir au début de ce chapitre).

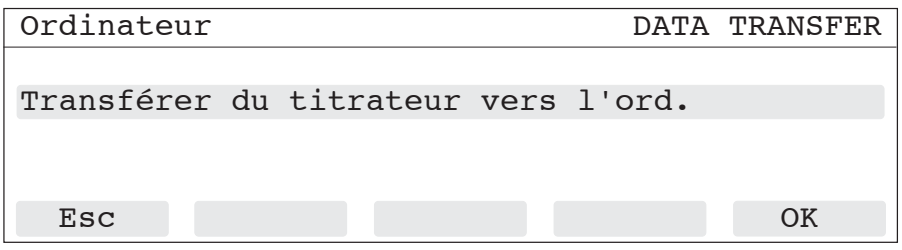
6.8.2 Ordinateur

Vous transférez des méthodes utilisateur et/ou des ressources définies du titrateur à l'ordinateur. Pour ce faire, vous devez avoir

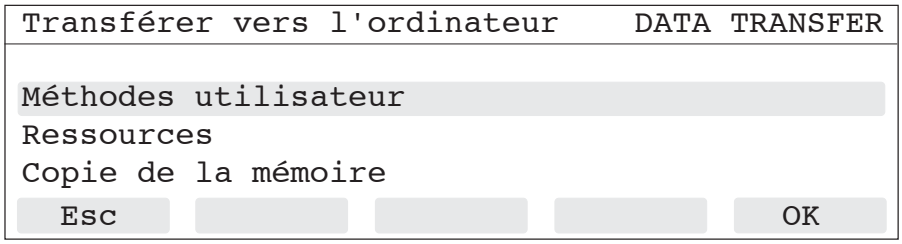
- défini l'ordinateur dans le menu Setup et l'avoir raccordé
- chargé le logiciel de titrage "DLWin", "LabX" ou un programme analogue.

– Mettez l'ordinateur en marche et lancez le programme compétent.

– Confirmez "Ordinateur" par OK:



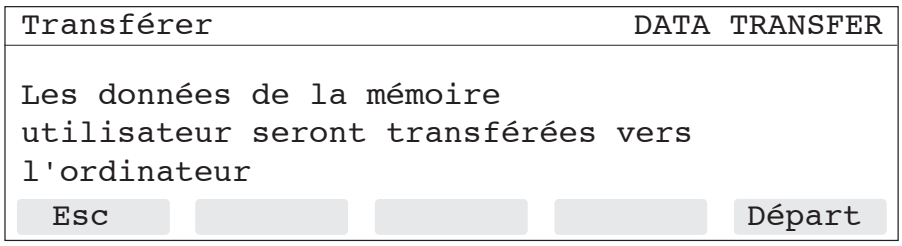
Du titrateur...



Méthodes utilisateur: affichez par <F5> le masque avec l'ID de méthode. Si vous ne connaissez pas l'identification, pressez <F4>: le titrateur affiche la liste des méthodes utilisateur sur laquelle vous sélectionnez celle qui doit être transférée.

Ressources: affichez par <F5> la liste des ressources sur laquelle vous sélectionnez celles qui doivent être transférées.

Copie de la mémoire: affichez par <F5>:

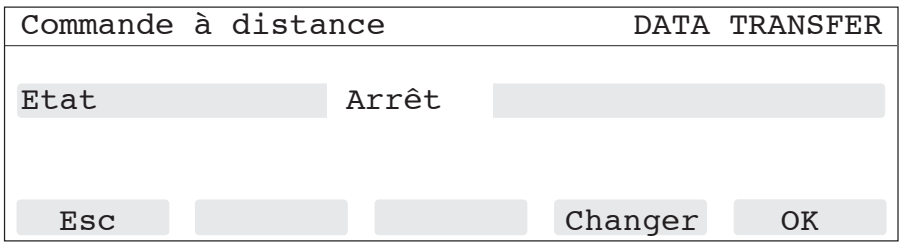


Départ: toutes les données, sauf celles de la mémoire des données échantillon, sont transférées. Pendant l'opération le titrateur affiche "Tranfert en cours".

Remarque: vous pouvez également retransférer vers le titrateur les données mémorisées dans l'ordinateur. Les informations nécessaires figurent dans le mode d'emploi de l'interface ordinateur ou dans celui du logiciel de titrage "DLWin" ou "LabX".

6.8.3 Commande à distance

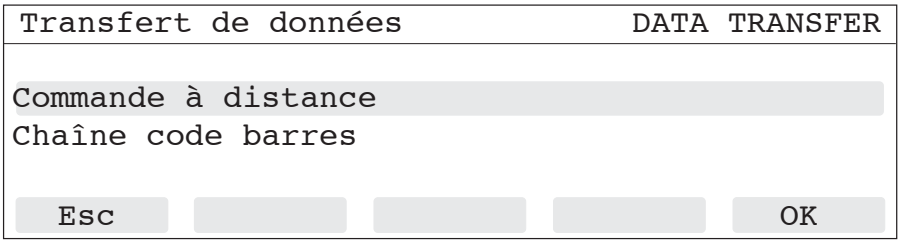
Si vous décidez de commander le titrateur exclusivement depuis l'ordinateur, vous devez avoir chargé le logiciel de titrage "DLWin", "LabX" ou un programme analogue.



Etat

Sélectionner "Marche" par <F4>: vous ne pouvez plus commander le titrateur que depuis l'ordinateur, c'est-à-dire, sur le titrateur vous ne pouvez pas entrer de données, ni démarrer une analyse, ni effectuer une fonction auxiliaire.

Après avoir confirmé "Marche", le titrateur n'affiche plus que:



Si des données figurent dans la liste des données échantillon ou si une fonction auxiliaire est en cours, le titrateur vous en avertit.

Afin de suivre les entrées et commandes de l'ordinateur sur l'afficheur du titrateur, vous pouvez utiliser les touches suivantes:

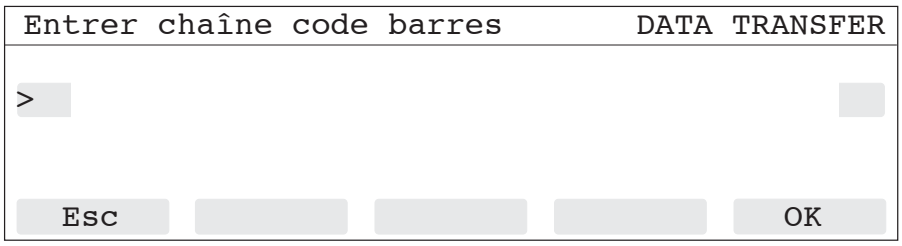
- Touches à flèche → défiler les paramètres du masque
- Touche Run → affichage de la fonction active de la méthode en cours
- Touche Sample → Liste des données échantillon
- Touche Data Transfer → Annuler la commande à distance
  Entrer une chaîne de code barres (voir chap. suivant).

Vous trouverez des informations supplémentaires sur la télécommande dans le mode d'emploi de l'interface ordinateur ou dans celui du logiciel de titrage "DLWin" ou "LabX".

6.8.4 Chaîne de code barre

Ce paramètre est prévu pour les systèmes automatiques. Un lecteur de code barres défini et raccordé au titrateur lit la chaîne qui est immédiatement transmise à l'ordinateur (voir chap. 2.7.3).

Si vous n'avez pas de lecteur de code barres, vous pouvez entrer la chaîne sur le clavier.



Si vous confirmez l'entrée par OK, la chaîne est transmise à l'ordinateur.

Sommaire

page

7.	**Le DL58**	**7-3**
7.1	**Ressources supplémentaires**	**7-4**
7.1.1	Entrées de commande (seul TTLIO)	7-4
7.1.1.1	Changer	7-4
7.1.1.2	Ajouter	7-5
7.1.2	Sorties de commande (seul TTLIO)	7-5
7.1.2.1	Effacer	7-6
7.1.2.2	Changer	7-6
7.1.2.3	Ajouter	7-6
7.2	**Méthodes spéciales**	**7-7**
7.2.1	Commandes supplémentaires	7-7
7.3	**Fonctions supplémentaires**	**7-10**
7.3.1	Température	7-10
7.3.2	Instruction	7-11
7.3.3	Pomper	7-11
7.3.4	Titrage de deux phases	7-12
7.3.4.1	Réactif/Capteur	7-12
7.3.4.2	Prédosage	7-13
7.3.4.3	Addition de réactif	7-14
7.3.4.4	Mode de mesure	7-14
7.3.5	Entrée de commande	7-15
7.3.6	Sortie de commande	7-16
7.3.7	Synchro	7-18

7. Le DL58

Ce chapitre décrit les ressources, commandes et fonctions auxquels les trois autres titrateurs ne peuvent recourir pour le développement de méthodes. Dans les méthodes standard et les méthodes METTLER vous pouvez seulement changer les paramètres des fonctions. Le DL58 contient de plus des **Méthodes spéciales** qui permettent d'ajouter ou d'effacer des fonctions identiques ou nouvelles. De cette manière vous pouvez créer des méthodes inédites.

Menu Setup	Menu Method Méthodes spéciales	
Ressources	**Commandes**	**Fonctions**
Entrées de commande	Ajouter	Température
Sorties de commande	Effacer	Instruction
		Pomper
		Titrage de deux phases
		Entrée de commande
		Sortie de commande
		Synchro

Remarque: vous pouvez également effectuer les méthodes spéciales sur les DL53 et DL55. Pour ce faire, vous devez vous procurer un dongle et les méthodes spéciales déposées sur cartes mémoire (voir chap. 11.2).

7.1 Ressources supplémentaires

Le menu Setup contient les ressources supplémentaires "Entrées de commande" et "Sorties de commande" que vous devez définir.

7.1.1 Entrées de commande (seul TTLIO)

Vous ne pouvez intervenir sur les paramètres de ce ressource que si vous avez installé une carte RS **à la place n° 3**. Les deux entrées In 3.1 et In 3.2 du connecteur TTLIO servent à connecter des appareils dont le signal sera reçu par le titrateur (voir chap. 6.7.5 et 10.7).

Si vous sélectionnez ce menu et pressez <F4> , le titrateur affiche:

```
Entrées de commande (seul TTLIO)          SETUP

Fill level sensor


  Esc          Ajouter  Changer     OK
```

Remarques

1. A la livraison, le titrateur contient la désignation anglaise du capteur de niveau. Vous pouvez charger la désignation française à l'aide de la commande *Changer* (voir chap. 7.1.1.1).
2. Si vous avez rajouté d'autres appareils à la liste, le titrateur affiche l'injonction d'effacer (<F2>).

7.1.1.1 Changer

Si vous pressez <F4>, "Changer", le titrateur affiche les paramètres de l'entrée de commande dont vous pouvez changer le nom et la définition d'entrée.

```
Paramètres entrée de commande             SETUP

Nom          Fill level sensor
Entrée       In 3.1


  Esc                          Changer     OK
```

Nom	Pour changer le nom, pressez <F4> et sélectionnez un autre nom sur la liste "Noms des entrées".
Entrée	Sélectionnez par <F4>: "In 3.1" ou "In 3.2".

Opération de mémorisation

La définition de l'entrée de commande est mémorisée lorsque vous confirmez le masque des paramètres ainsi que la liste des noms par **OK**. La modification d'un paramètre est toujours mémorisée si vous pressez une touche de menu ou de fonction auxiliaire (voir le paragraphe correspondant à la fin du chap. 2.1.2).

7.1.1.2 Ajouter

Cette commande vous permet d'ajouter un nouvel appareil à la liste des appareils définis. Le titrateur affiche toujours le masque suivant:

```
Paramètres entrée de commande                SETUP

Nom          _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _
Entrée       In 3.1

  Esc                                Changer    OK
```

Changez les paramètres comme décrit au chap. 7.1.1.1.

Si vous définissez plusieurs appareils de même nom, vous devez ajouter une indication supplémentaire afin que le titrateur puisse les distinguer; par exemple capteur de niveau/2. Sinon le titrateur affiche un message (voir chap. 2.1.3).

7.1.2 Sorties de commande (seul TTLIO)

Vous ne pouvez intervenir sur les paramètres de ce ressource que si vous avez installé une carte RS **à la place n° 3**. Les quatre sorties Out 3.1...Out 3.4 du connecteur TTLIO servent à connecter par exemple des doseurs (voir chap. 6.7.6 et 10.7).

Si vous sélectionnez ce menu et pressez <F4>, le titrateur affiche:

```
Sorties de commande (seul TTLIO)             SETUP

Pump
Dispenser
Valve
  Esc      Effacer   Ajouter   Changer    OK
```

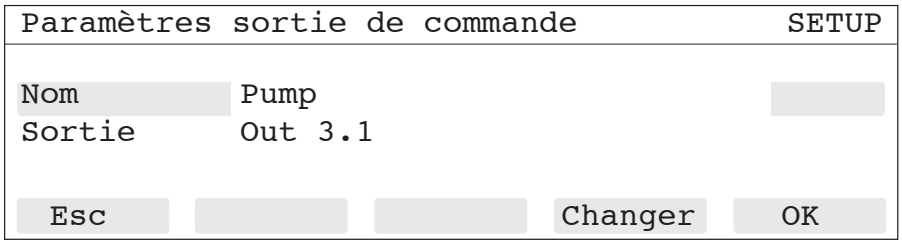
Remarque: à la livraison, le titrateur contient la désignation anglaise des appareils définis. Vous pouvez charger la désignation française à l'aide de la commande *Changer* (voir chap. 7.1.2.1).

7.1.2.1 Effacer

Si vous pressez <F2>, "Effacer", l'appareil pour l'entrée définie est effacé de la liste.

7.1.2.2 Changer

Si vous pressez <F4>, "Changer", le titrateur affiche les paramètres de la sortie de commande dont vous pouvez changer le nom et la définition de sortie.



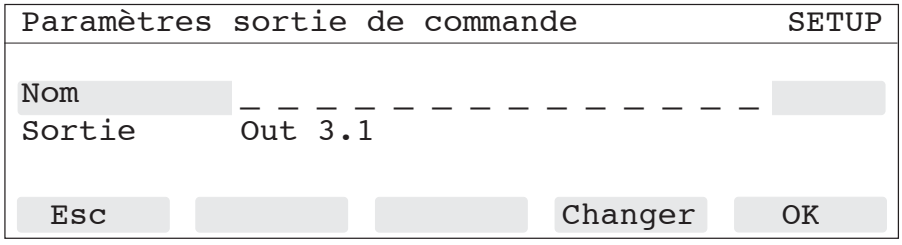
Nom	Pour changer le nom, pressez <F4> et sélectionnez un autre nom sur la liste "Noms des sorties".
Sortie	Sélectionnez par <F4>: "Out 3.1", "Out 3.2", "Out 3.3" ou "Out 3.4".

Opération de mémorisation

La définition de la sortie de commande est mémorisée lorsque vous confirmez le masque des paramètres ainsi que la liste des noms par **OK**. La modification d'un paramètre est toujours mémorisée si vous pressez une touche de menu ou de fonction auxiliaire (voir le paragraphe correspondant à la fin du chap. 2.1.2).

7.1.2.3 Ajouter

Cette commande vous permet d'ajouter un nouvel appareil à la liste des appareils définis. Le titrateur affiche toujours le masque suivant:

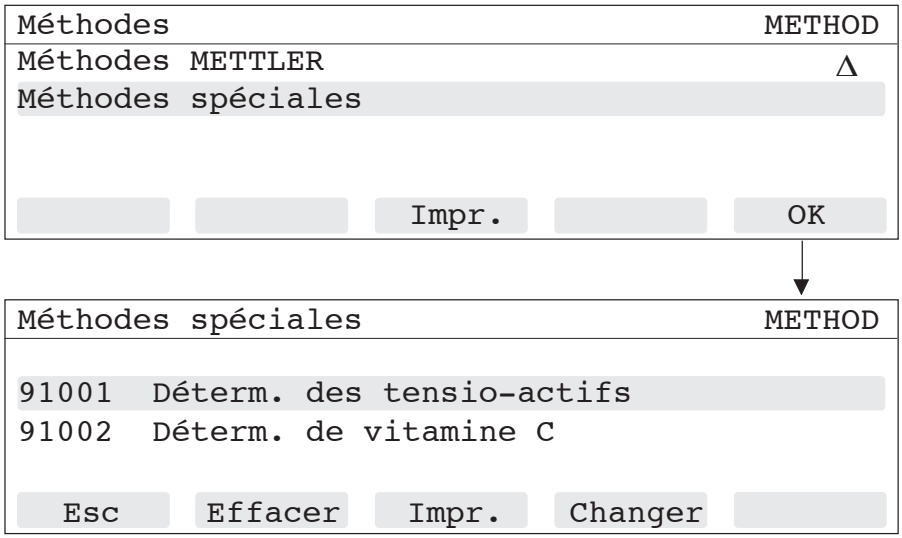


Changez les paramètres comme décrit au chap. 7.1.2.2.

Si vous définissez plusieurs appareils de même nom, vous devez ajouter une indication supplémentaire afin que le titrateur puisse les distinguer; par exemple pompe/2. Sinon le titrateur affiche un message.

7.2 Méthodes spéciales

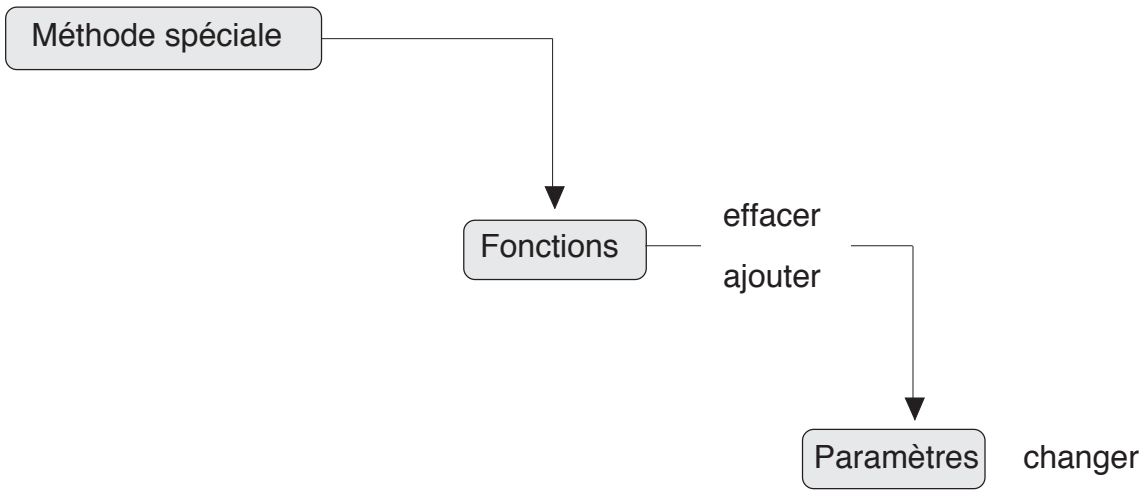
Si vous pressez la touche Method et défilez le menu vers le bas (touche Shift et ∇), vous verrez apparaître:



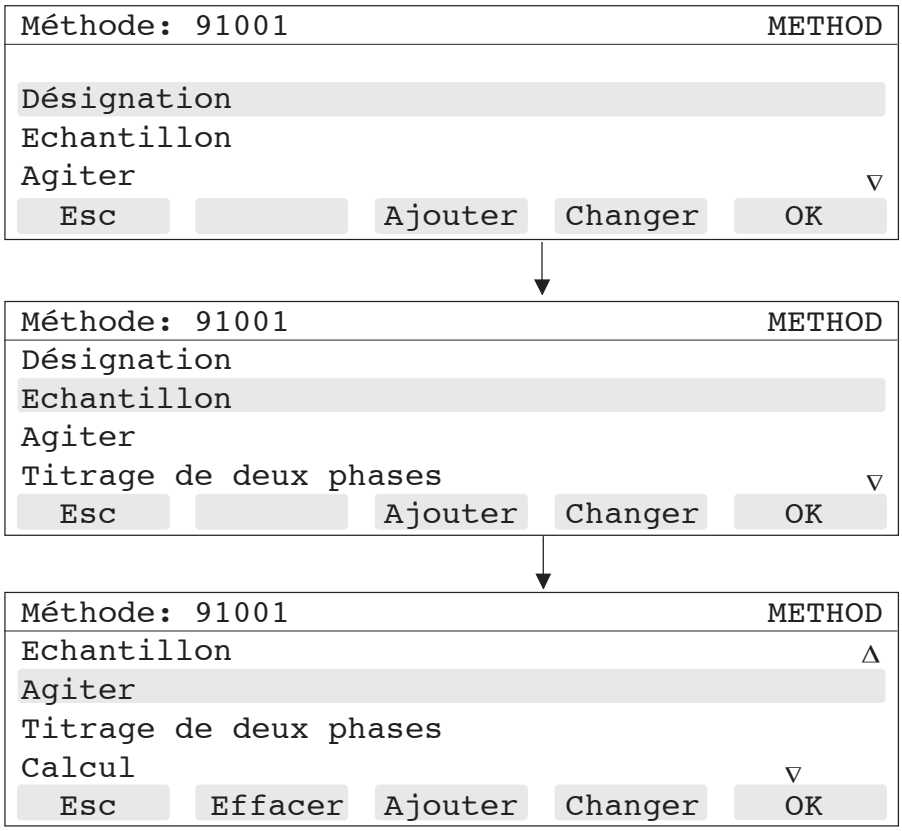
Vous pouvez modifier ces deux **méthodes spéciales** en fonction de vos besoins et les mémoriser sous une autre ID méthode. Chaque nouvelle méthode est mémorisée dans le groupe de méthodes "Méthodes spéciales".

7.2.1 Commandes supplémentaires

Vous pouvez modifier une méthode spéciale en changeant ou en effaçant des fonctions ou en ajoutant de nouvelles fonctions. Presque toutes les fonctions peuvent apparaître plusieurs fois dans une méthode.



– Pressez <F4> après avoir sélectionné la méthode pour tensio-actifs: le titrateur affiche la liste des fonctions.



Ajouter	Vous pouvez ajouter une nouvelle fonction **après** chaque fonction sélectionnée (voir page suivante). Si vous ajoutez des fonctions dans un ordre incorrect (par exemple, la fonction titrage EQP ne peut pas précéder la fonction Echantillon), le titrateur affiche un message d'erreur. Ce message n'apparaît cependant que lors de la mémorisation de la méthode.
Effacer	Vous ne pouvez pas effacer la fonction **Désignation**, car elle sert à identifier la méthode et doit pour cette raison toujours se trouver en tête. Vous ne pouvez pas effacer la fonction **Echantillon**, car elle indique au titrateur la **tête de titrage** où l'échantillon doit être analysé.

Si vous pressez <F3> après avoir, par exemple, sélectionné **Agiter,** le titrateur affiche la liste des fonctions que vous pouvez ajouter:

Agiter	(6)	voir chap. 3.3.3
Mesurer	(10)	voir chap. 3.3.4
Température	(10)	voir chap. 7.3.1
Instruction	(10)	voir chap. 7.3.2
Doser	(6)	voir chap. 3.3.5
Pomper	(6)	voir chap. 7.3.3
Titrage EQP	(*)	voir chap. 3.3.6
Titrage EP	(*)	voir chap. 3.3.7
Titrage en auto-étude	(*)	voir chap. 3.3.8
Titrage EQP (Ipol/Upol)	(*)	voir chap. 3.3.9
Titrage EP (Ipol/Upol)	(*)	voir chap. 3.3.10
Titrage de deux phases	(*)	voir chap. 7.3.4
pH/mV-Stat	(2)	voir chap. 3.3.11
Entrée de commande	(6)	voir chap. 7.3.5
Sortie de commande	(6)	voir chap. 7.3.6
Calcul	(12)	voir chap. 3.3.12
Valeur auxiliaire	(20)	voir chap. 3.3.15
Titre	(1)	voir chap. 3.3.14
Calibrage	(1)	voir chap. 3.3.13
Compte rendu	(8)	voir chap. 3.3.16
Sync	(20)	voir chap. 7.3.7

– Sélectionnez la fonction que vous voulez ajouter et pressez <F5>. Elle sera insérée après la fonction **Agiter**.

Remarques: le nombre de fois que cette fonction peut apparaître dans une méthode spéciale est indiqué entre parenthèses.

(*): une méthode spéciale peut comprendre au maximum 6 fonctions titrage.

7.3 Fonctions supplémentaires

7.3.1 Température

Cette fonction vous permet de mesurer la température d'une solution dans des conditions bien définies. Le titrateur saisit la valeur mesurée en tant que résultat brut **T** (voir remarque a. au chap. 3.3.4).

Capteur	Temp A
Unité de mesure	°C
ΔT [°C, °F, K]	0.02
Δt [s]	2.0
Mode t(min)	Fixe
t(max) [s]	30.0

Capteur

Sélectionnez le capteur de température par <F4>: TEMP A, TEMP B, TEMP C ou TEMP D.

Unité de mesure

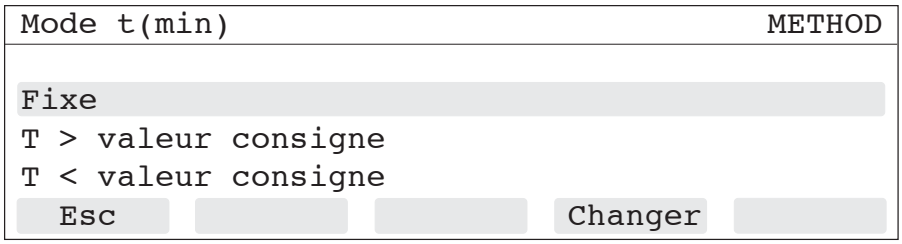
Sélectionnez l'unité par <F4>: °C, °F ou K.

ΔT
Δt

La dérive de la température doit, durant Δt (2 s), être inférieure à ΔT/Δt (0,01 °C/s), afin de pouvoir être saisie comme valeur de mesure. Ceci s'effectue durant un laps de temps bien défini, t(min) et t(max).

Mode t(min)

t(min) est le temps minimum que le titrateur doit attendre avant de saisir la valeur de mesure. Sélectionnez t(min) sur le menu:



Fixe: affichez par <F4> le masque dans lequel vous pouvez modifier t(min).

T > valeur consigne: au lieu d'un temps fixe, vous pouvez aussi choisir une condition: la valeur de mesure doit être supérieure ou inférieure à une valeur de consigne déterminée: affichez par <F4> le masque dans lequel vous pouvez entrer la valeur de consigne.

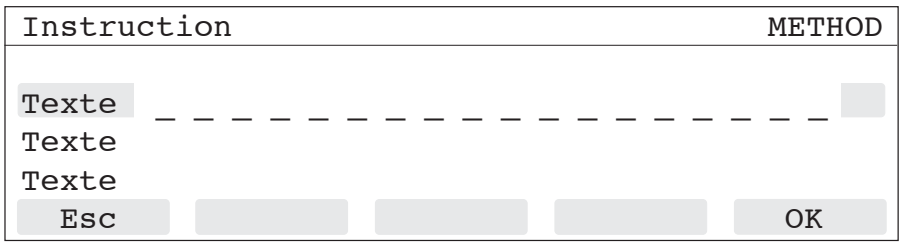
T < valeur consigne:

t(max)

est le temps maximum que le titrateur doit attendre avant de saisir la valeur de mesure. Si vous avez choisi une condition pour t(min), le titrateur ne commence la fonction suivante que lorsque la température T est supérieure (inférieure) à la valeur de consigne et lorsque la condition de dérive est remplie, mais au plus tard après t(max).

7.3.2 Instruction

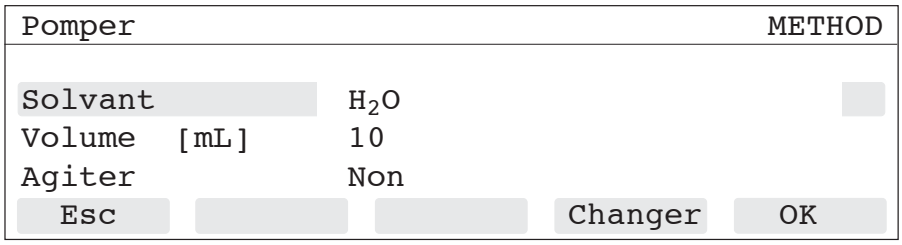
Cette fonction vous permet d'intervenir manuellement dans le déroulement d'une méthode de titrage, c'est-à-dire la méthode est interrompue. Au cours de la méthode, le texte entré apparaît à l'endroit souhaité de l'affichage et est accompagné d'un signal acoustique. La méthode ne reprend son cours que lorsque vous aurez confirmé l'instruction par **Run**.



Texte	Entrez l'instruction souhaitée.

7.3.3 Pomper

Cette fonction vous permet de doser des solvants à l'aide d'une pompe raccordée au passeur d'échantillon.



Solvant	Sélectionnez par <F4> un solvant de la liste qui contient les solvants que vous avez définis dans le menu Setup (voir chap. 2.8).
Volume	Entrez le volume à doser. Vous avez déjà défini le débit de la pompe dans le menu Setup.
Agiter	Sélectionnez (Oui) ou (Non) selon que le titrateur doit agiter ou non pendant le dosage.

7.3.4 Titrage de deux phases

Ce paragraphe explique les 4 premiers groupes de paramètres de cette fonction Titrage; les paramètres du groupe *Détection*, *Arrêt* et *Exploitation* sont expliqués aux chap. 3.3.6.5 à 3.3.6.7.

```
Réactif/Capteur
Prédosage
Addition de réactif
Mode de mesure
Détection
Arrêt
Exploitation
```

Le titrateur saisit plusieurs valeurs de mesure et indications de volume comme résultats bruts (voir chap. 8.1).

7.3.4.1 Réactif/Capteur

Pressez <F4> pour changer le réactif ou le capteur:

```
Réactif                  Hyamine
Concentration [mol/L]    0.004
Capteur                  DP550
Unité de mesure          mV
```

Réactif	Affichez par <F4> la liste où figurent les réactifs que vous avez définis dans le menu Setup (voir chap. 2.1). Confirmez le réactif voulu par OK.
Concentration	La concentration du réactif, déjà définie, s'inscrit automatiquement.
Capteur	Affichez par <F4> la liste où figurent les capteurs que vous avez définis dans le menu Setup (voir chap. 2.2). Confirmez le capteur voulu par OK.
Unité de mesure	L'unité de mesure déjà définie s'inscrit automatiquement. Si vous sélectionnez l'unité sur le menu de sélection, choisissez mV ou l'unité définie dans le menu Setup, sinon vous obtiendrez un message d'erreur au départ de la méthode.

7.3.4.2 Prédosage

Un prédosage réduit la durée du titrage. Vous pouvez choisir l'un des deux modes de prédosage en pressant <F4> .

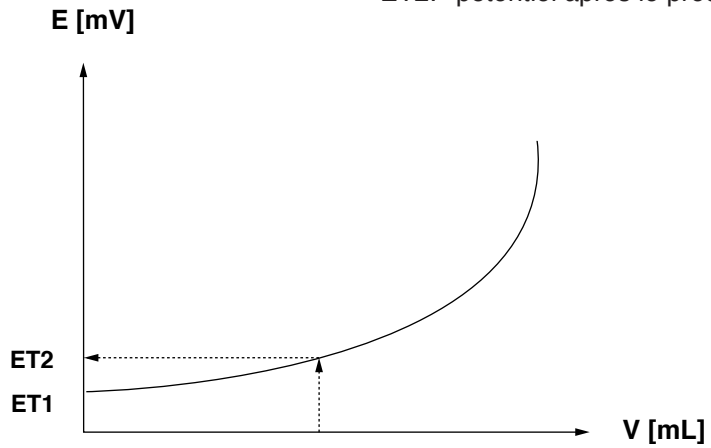
```
Prédosage                                    METHOD

en fonction du volume
f (facteur x quant. échant.)
Non
  Esc                              Changer
```

Volume	Vous dosez un certain volume [mL] que vous pouvez entrer en pressant <F4>. Au lieu d'un nombre, vous pouvez aussi entrer une formule. Vous pouvez de plus entrer un temps d'attente: après le prédosage le titrateur attend ce laps de temps avant le dosage contrôlé du réactif. Attention: ce délai inclut le temps nécessaire au dosage!
Facteur x quantité échant.	Vous dosez un certain volume qui est le produit du poids ou du volume d'échantillon par un facteur que vous pouvez entrer en pressant <F4>. Vous pouvez de plus entrer un temps d'attente (voir "Volume").
Non	Vous ne voulez pas de prédosage.

Lors de l'addition continue de réactif, le titrateur dose le volume en une étape. Il saisit les valeurs de potentiel ET1 und ET2.

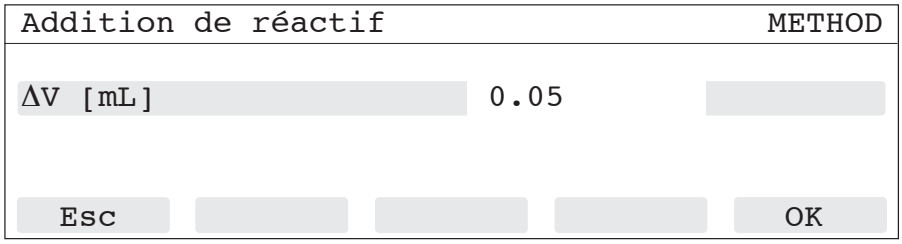
ET1: potentiel au début du prédosage ou du titrage

ET2: potentiel après le prédosage



7.3.4.3 Addition de réactif

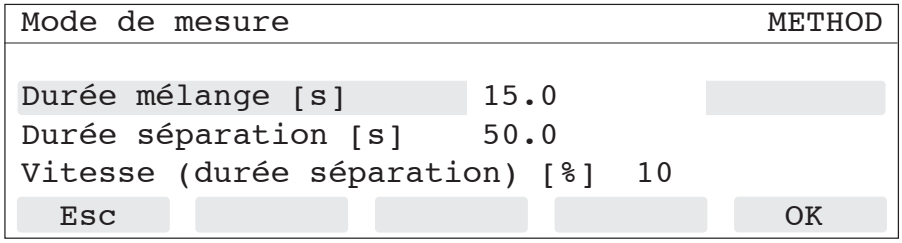
Pour le titrage de deux phases, seule l'addition par incréments est proposée.



ΔV	L'incrément de volume ajouté par le titrateur est constant (voir chap. 3.3.6.3: *Addition de réactif par incréments*).

7.3.4.4 Mode de mesure

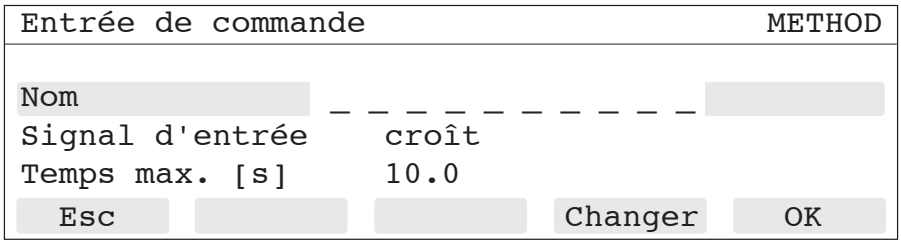
Vous définissez la durée de mélange et de séparation ainsi que la vitesse de l'agitateur pendant la durée de séparation.



Durée mélange	Temps pendant lequel les deux phases sont mélangées, après chaque incrément ajouté, à la vitesse définie dans la fonction Agiter.
Durée séparation	Temps pendant lequel les deux phases devraient se séparer afin de permettre la saisie d'une valeur de mesure stable dans la phase en question.
Vitesse	Pour cette durée de séparation vous pouvez définir votre "propre" vitesse, ou la régler à **0**. **Remarque**:si vous modifiez la vitesse à l'aide de la fonction auxiliaire *Agitateur* • pendant la durée de mélange, ce réglage ne s'applique qu'à la durée de mélange **pendant** le titrage de deux phases et aux fonctions venant éventuellement **après** le titrage de deux phases. • pendant la durée de séparation,ce réglage ne s'applique qu'à la durée de séparation **pendant** le titrage à deux phases.

7.3.5 Entrée de commande

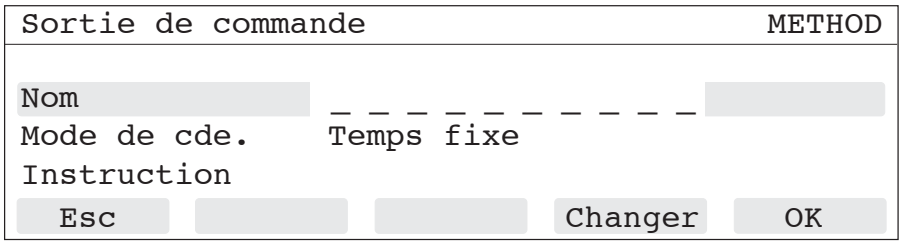
Cette fonction vous permet d'intervenir de l'extérieur dans le déroulement d'une méthode à travers les entrées du connecteur TTLIO. Ceci n'est possible que moyennant une carte RS installée à la place n° 3 (voir chap. 10.7). Le titrateur attend la détection du signal défini ou l'écoulement d'un temps maximal avant d'entamer la fonction suivante.



Nom	Affichez par <F4> la liste contenant les les noms des entrées que vous avez définies dans le menu Setup (voir chap. 7.1.1). Confirmez le nom voulu par OK.
Signal d'entrée	Indiquez par **croît** ou **décroît** le sens de variation du signal d'entrée au moment où le titrateur détecte le signal que vous avez défini.
Temps max.	Temps pendant lequel le titrateur doit attendre pour détecter le signal. Après ce délai, le titrateur poursuit la méthode même s'il n'a pas détecté le signal.

7.3.6 Sortie de commande

Cette fonction permet d'émettre des signaux TTL. Ceci n'est possible que moyennant une carte RS installée à la place n° 3 (voir chap. 10.7).La nature des signaux dépend du mode de commande que vous avez choisi. Le mode standard des sorties de commande est "haut".



Nom

Affichez par <F4> la liste contenant les noms des sorties que vous avez définies dans le menu Setup(voir chap. 7.1.2). Confirmez le nom voulu par OK.

Mode de cde.

Le mode détermine le nombre et la nature des signaux TTL émis. Sont possibles les modes suivants (presser <F4>): "Temps fixe", "Marche/ Arrêt", "Contrôle par entrée" ou "Séquentiel".

Temps fixe

Choisissez ce mode si vous voulez utiliser l'appareil relié à la sortie de commande pendant une durée déterminée.

– Entrez la durée pendant laquelle la sortie de commande doit être active.

Marche/Arrêt

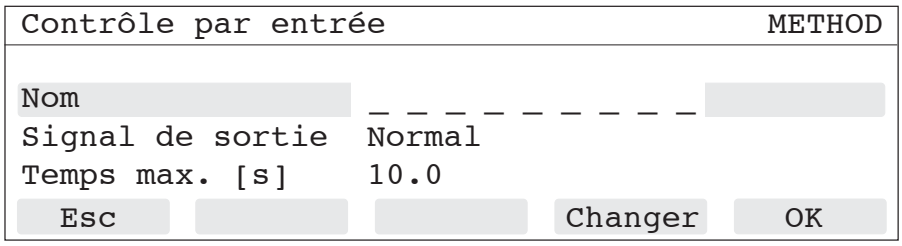
Ce mode permet, par exemple, de mettre en route l'appareil relié à la sortie de commande au début de la méthode et de l'arrêter à la fin de la méthode.

– Choisissez **marche** ou **arrêt** pour le mode de la sortie de commande. A la fin de la méthode, la sortie de commande passe automatiquement sur arrêt.

Contrôle par entrée

Dans ce mode, un appareil relié à la sortie de commande peut être arrêté ou mis en marche par un appareil relié à l'entrée de commande (par exemple un palpeur). La fonction s'arrête lorsque le signal de l'entrée en question change ou après écoulement d'un temps maximal.

Mode de cde.



Nom: affichez par <F4> la liste contenant les noms des entrées que vous avez définies dans le menu Setup (voir chap. 7.1.1). Confirmez par OK celui qui doit commander la fonction.

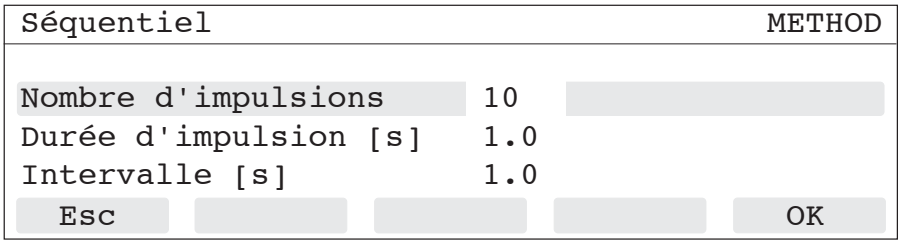
Signal de sortie "Normal": le signal est directement transmis de l'entrée de commande à la sortie de commande.

Signal de sortie "Inversé": le signal est inversé avant d'être transmis à la sortie de commande.

Temps max.: définit combien de temps il faut attendre le changement de signal. Après écoulement de ce temps, le titrateur poursuit la méthode même si aucun signal n'a été émis.

Séquentiel

Sélectionnez ce mode pour les appareils qui permettent d'effectuer diverses opérations grâce à des séquences différentes ou qui permettent de répéter des opérations déterminées grâce à des impulsions individuelles (voir chap. 6.7.6).



Nombre d'impulsions: entrez le nombre d'impulsions de la séquence voulue.

Durée d'impulsion: entrez la durée que doit avoir l'impulsion.

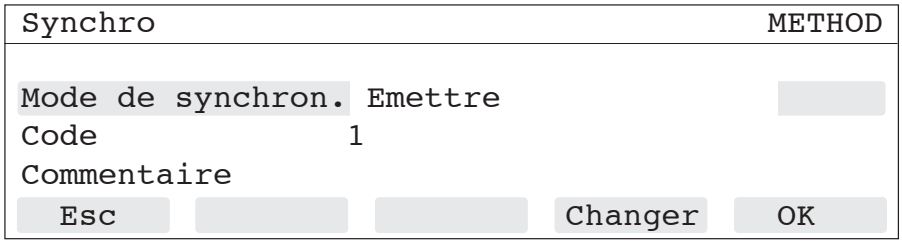
Intervalle: entrez combien de temps il faut attendre entre les impulsions.

Instruction

Vous pouvez entrer un texte qui sera affiché pendant que la fonction est active.

7.3.7 Synchro

Cette fonction permet de définir les paramètres pour synchroniser le titrateur avec un appareil de commande externe. La synchronisation a lieu à travers l'interface système (carte RS à la place n° 3!).



Mode de synchronisation	Sélectionnez par <F4>: "Emettre" ou "Emettre/Attendre". **Emettre**: Le titrateur envoie le code numérique que vous avez défini à l'appareil de commande externe et commence alors immédiatement à traiter la prochaine fonction de méthode. **Emettre/Attendre**: Le titrateur envoie le code numérique que vous avez défini à l'appareil de commande externe, puis attend que ce dernier lui renvoie le code. Alors seulement, le titrateur commence à traiter la prochaine fonction de méthode.
Code	Entrez un code numérique compris entre 1 et 32, qui sera transmis à l'appareil de commande externe.
Commentaire	Vous pouvez entrer un commentaire qui sera affiché pendant que l'appareil effectue la fonction.

Remarques

1. Vous trouverez des informations complémentaires sur la communication entre le titrateur et un appareil de contrôle externe dans le mode d'emploi "Description de l'interface ordinateur".
2. La fonction *Synchro* vous permet également de synchroniser deux titrateurs à travers l'interface système. Vous devez, dans ce cas, relier les deux titrateurs à travers un zéro-modem.

Sommaire

page

8. Symboles et explications ... 8-3

8.1 Liste des symboles ... 8-3
8.1.1 Résumé des résultats bruts ... 8-8

8.2 Emploi d'indices ... 8-9
8.2.1 Résumé des symboles en fonction des formes d'indexation ... 8-12

8.3 Procédés d'exploitation ... 8-14
8.3.1 Standard ... 8-14
8.3.2 Minimum / Maximum ... 8-14
8.3.3 Segmenté ... 8-15
8.3.4 Asymétrique ... 8-16

8.4 Exemples de formules ... 8-17
8.4.1 Résultats ... 8-17
8.4.2 Constantes ... 8-18
8.4.3 Formules pour circonscrire le point d'équivalence ... 8-19

8.5 Limitations touchant l'analyse ... 8-20
8.5.1 Nombre maximal d'échantillons ... 8-20
8.5.2 Nombre maximal de séries d'échantillons dans la mémoire échantillons ... 8-20
8.5.3 Nombre maximal de points d'équivalence par détermination ... 8-20
8.5.4 Nombre maximal de valeurs de mesure par fonction titrage ... 8-20
8.5.5 Nombre maximal de résultats par série d'échantillons ... 8-20
8.5.6 Combien de temps le titrateur mémorise-t-il les données? ... 8-20

8. Symboles et explications

Ce chapitre donne des informations complémentaires à celles des chapitres 3 à 7.

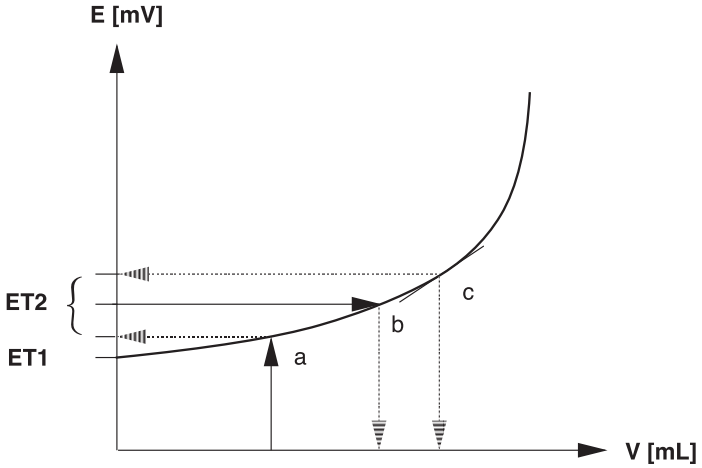
8.1 Liste des symboles

Vous trouverez dans cette liste les symboles de tous les paramètres et des résultats bruts saisis par le titrateur avec leur définition. Vous devez respecter les majuscules et minuscules si vous entrez les symboles sur un clavier externe.

Fonction/ressource	Symbole	Définition
Réactif	**c**	Concentration nominale du réactif en mol/L
	t	Titre du réactif.
		c * t: concentration équivalente effective du réactif en mol/L (valeur effective); le titrateur la calcule **automatiquement**.
Capteur	**ZERO**	Zéro de l'électrode pH.
	SLOPE	Pente de l'électrode pH.
Valeur auxiliaire	**H**	Valeur auxiliaire: H1 à H20.
Echantillon (Données échantillon)	**m**	Quantité d'échantillon, poids en g ou volume en mL (pour la fonction **Calcul**).
	M	Masse molaire en g/mol.
	z	Nombre d'équivalents: rapport des entités réactives de l'échantillon à celles du réactif.
		Remarque: en raison de contraintes techniques le symbole **z*** de la norme DIN 32 625 n'a pas pu être adopté pour le titrateur.
	f	Facteur de correction.
Echantillon en cours	**TIME**	Durée de la détermination en secondes.

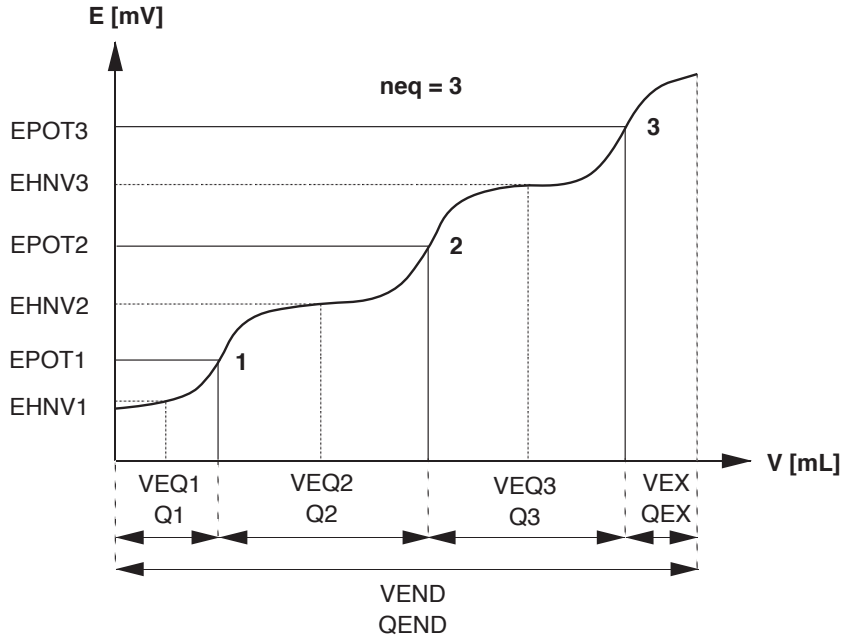
Fonction	Symbole	Définition
Titrage EQP Titrage en auto-étude Titrage EP Titrage EQP (Ipol/Upol) Titrage EP (Ipol/Upol) Titrage de deux phases*	**ET1**	Potentiel de départ de la solution avant la première addition de réactif, dans l'unité définie pour le capteur utilisé.
	ET2	Potentiel après prédosage dans l'unité définie pour le capteur utilisé.
	VEQ	Consommation de réactif en mL jusqu'au point d'équivalence ou point final; les points d'équivalence sont numérotés.
	Q	Consommation de réactif en mmol jusqu'au point d'équivalence ou point final; les points d'équivalence sont numérotés. **Q = VEQ * c * t**
	VEX	Excédent de réactif calculé en mL.
	QEX	Excédent de réactif calculé en mmol.
	VEND	Consommation totale de réactif en mL (VEQ + VEX).
	QEND	Consommation totale de réactif en mmol (Q + QEX).
	EPOT	Potentiel au point d'équivalence ou point final VEQ calculé dans l'unité définie pour le capteur utilisé.
Titrage EQP Titrage EQP (Ipol/Upol) Titrage de deux phases*	**EHNV**	Valeur de demi-neutralisation calculée (potentiel VEQ/2) par rapport au point d'équivalence VEQ dans l'unité définie pour le capteur utilisé.
	neq	Nombre de points d'équivalence trouvés (vaut pour **une** fonction **Titrage**).
	P1	Potentiel 1 dans l'unité définie pour le capteur utilisé (paramètre d'exploitation).
	P2	Potentiel 2 dans l'unité définie pour le capteur utilisé (paramètre d'exploitation).
	VP1 **VP2**	Consommation de réactif en mL jusqu'au potentiel P1, ou potentiel P2.
	QP1 **QP2**	Consommation de réactif en mmol jusqu'au potentiel P1, ou potentiel P2

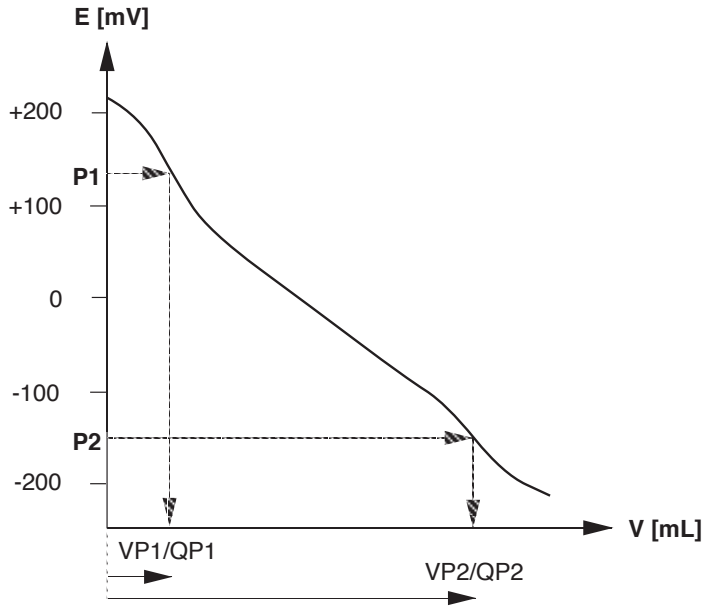
* Titrage de deux phases: méthodes spéciales



Prédosage en fonction
a: du volume ou
(facteur x quantité d'échantillon)
b: du potentiel
c: de la pente

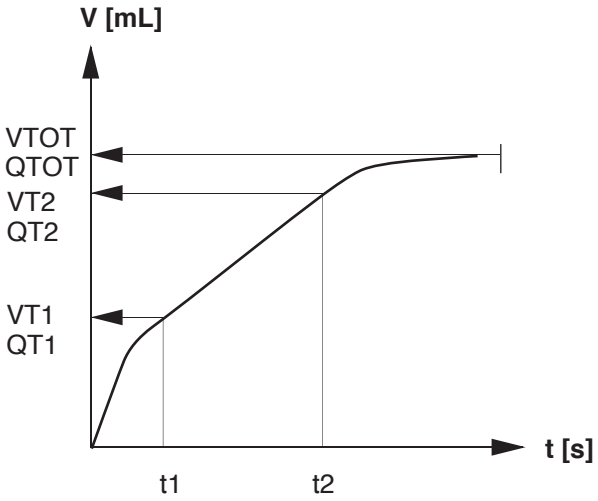
Exemple de titrage EQP
avec 3 points d'équivalence

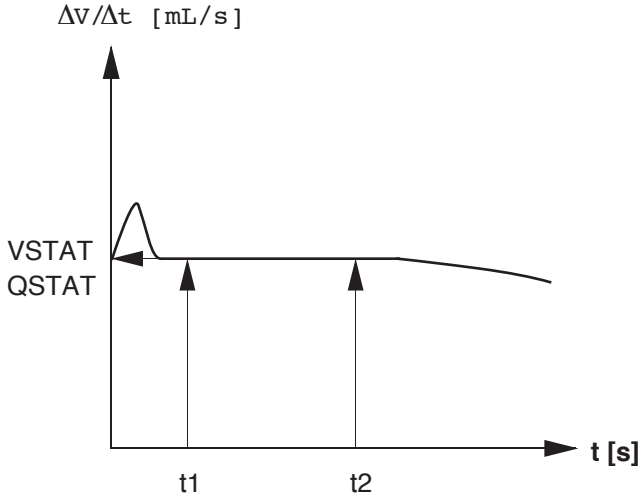




Exemple de titrage EQP avec exploitation des valeurs potentiel définies

Fonction	Symbole	Définition
pH/mV-Stat	**VTOT**	Consommation totale de réactif en mL.
	QTOT	Consommation totale de réactif en mmol.
	VT1	Consommation de réactif en mL jusqu'au temps limite t1.
	VT2	ou au temps limite t2.
	VT	Consommation de réactif en mL jusqu'à un autre temps limite.
	QT1	Consommation de réactif en mmol jusqu'au temps limite t1.
	QT2	ou au temps limite t2.
	QT	Consommation de réactif en mmol jusqu'à un autre temps limite.
	CSTAT	Coefficient de corrélation de la régression linéaire entre t1 et t2 de la courbe V – t.
	VSTAT	Consommation moyenne de réactif en mL/min entre les temps limites t1 et t2.
	QSTAT	Consommation moyenne de réactif en mmol/min entre les temps limites t1 et t2.





Remarque: VSTAT/QSTAT est déterminé par calcul de régression linéaire sur les valeurs de mesure entre t1 et t2. CSTAT est le coefficient de corrélation de cette régression linéaire. Pour que le résultat soit correct, CSTAT devrait être supérieur à 0,95.

Fonction	Symbole	Définition
Mesurer	**E**	Valeur de mesure en mV ou dans l'unité définie pour le capteur utilisé (pas valable pour les capteurs polarisés).
Doser	**VDISP**	Volume total dosé en mL (dispense = doser).
	QDISP	Quantité de matière totale dosée en mmol.
Calcul	**R**	Résultat calculé.
	C	Constante de calcul.
	Cx	Constante de calcul (uniquement valable pour la fonction auxiliaire "Effectuer les calculs").
	$\bar{x}$	Moyenne de l'exploitation statistique (seulement calculée si le paramètre **statistique** est défini).
	s	Ecart type.
	srel	Ecart type relatif en %.
Température*	**T**	Valeur de température en °C, °F ou K pour le capteur Pt utilisé

* Température: méthodes spéciales

8.1.1 Résumé des résultats bruts

Analyse / Fonction	**Résultats bruts**	Imprimé si "Résultats bruts" est sélectionné dans la fonction Compte rendu
Echantillon en cours	TIME	non
Mesurer	E	oui
Doser	VDISP, QDISP	oui
Titrage EQP/EP Titrage en auto-étude Titrage EQP/EP (Ipol/Upol) Titrage de deux phases*	ET1, ET2 VEQ, Q VEX, QEX VEND, QEND EPOT	non oui oui non oui
Titrage EQP Titrage EQP (Ipol/Upol) Titrage de deux phases*	EHNV neq P1, P2 VP1, QP1 VP2, QP2	non non oui oui oui
pH/mV-Stat	VTOT, QTOT VT1, QT1 VT2, QT2 VT, QT VSTAT, QSTAT CSTAT	oui non non non oui non
Température*	T	ja

Remarques:

1. * Titrage de deux phases, température: methodes spéciales
2. Pour obtenir les résultats bruts qui ne sont pas imprimés systématiquement attribuez-les au résultat **R**, par exemple R = QP1, R = VT1.

8.2 Emploi d'indices

Comme certaines fonctions peuvent se répéter plusieurs fois dans la même méthode et les paramètres peuvent également se répéter dans une fonction il est nécessaire d'ajouter un indice au symbole du paramètre (voir chap 8.2.1: *Résumé des formes d'indexation*).

Le titrateur connaît **4** formes différentes d'indexation:

1. Paramètres sans indice

Au nombre de ces paramètres figurent par exemple c, t, M, ZERO, SLOPE, TIME. Les paramètres se rapportent toujours au réactif, capteur ou échantillon courant.

Les paramètres des fonctions qui n'apparaissent qu'une fois dans les méthodes standard n'ont pas besoin d'indice, par exemple **E** de la fonction Mesurer ou **VSTAT** de la fonction pH/mV-Stat.

2. Paramètres de la forme Xi

L'indice sans crochets est utilisé pour tous les paramètres dont l'attribution à la fonction n'est pas significative. Cette forme d'indexation concerne R, C et H.

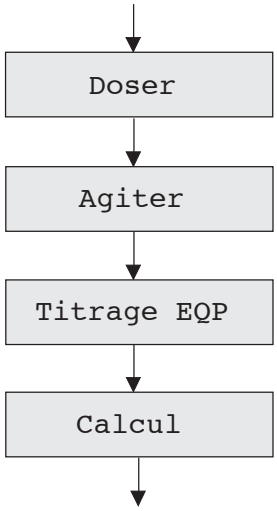
Exemple: **R3**: **troisième** résultat (voir quatrième forme d'indexation)

Remarque: **R = R1**, en effet, si l'indice = **1**, vous pouvez l'omettre. La même remarque s'applique aux formes d'indexation 3 et 4.

3. Paramètres de la forme X [j]

L'indice **j** est le compteur de fonctions. Cette forme d'indexation s'applique par exemple à VDISP, QEX et $\bar{x}$.

Exemple: **QDISP[2]**: valeur de mesure de la deuxième fonction Doser (extrait de la méthode standard "Titrage à 2 fonctions EQP")

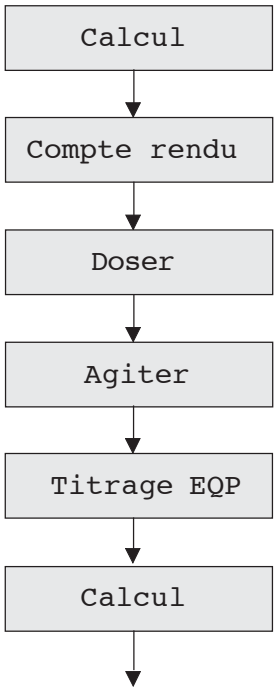


Après confirmation de "Echantillon en cours" le titrateur dose et saisit le résultat brut QDISP de la première fonction Doser.

Le titrateur effectue la fonction Agiter puis

la fonction Titrage EQP, puis

la première fonction Calcul. Pour obtenir le résultat QDISP, définissez **R1 = QDISP[1]**.



Le titrateur effectue la deuxième fonction Calcul puis

la fonction Compte rendu, puis il

dose de nouveau et saisit le résultat brut QDISP de la deuxième fonction Doser.

Le titrateur effectue la deuxième fonction Agiter puis

la deuxième fonction Titrage EQP, puis

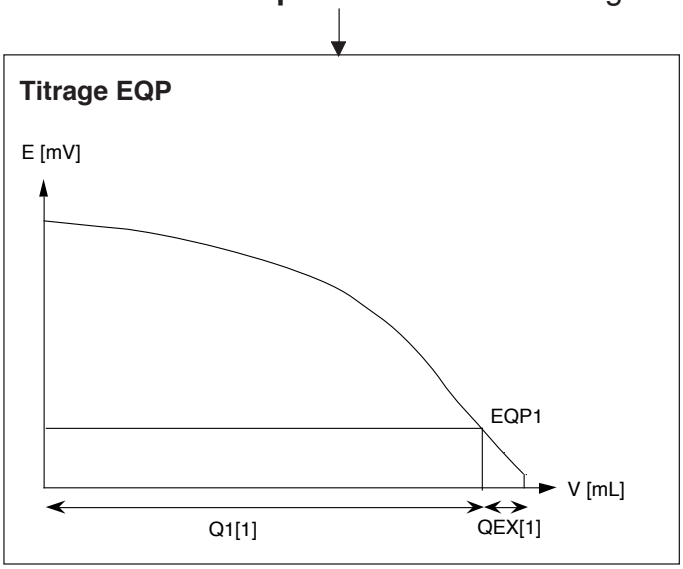
la troisième fonction Calcul. Pour obtenir le résultat QDISP fixez **R3 = QDISP[2]**.

4. Paramètres de la forme Xi [j]

L'indice **i** sert de compteur du paramètre dans la fonction. L'indice **j** sert à compter les fonctions dans la méthode. Cette forme d'indexation s'applique à Q, VEQ, EHNV et EPOT.

Exemple: **Q2[2]**: consommation en mmol jusqu'au deuxième point d'équivalence de la deuxième fonction Titrage EQP. Extrait de la méthode standard "Titrage à 2 fonctions EQP" adaptée à la détermination de HCl, CH_3COOH et NH_4Cl par NaOH (2 fonctions titrages ont été choisies parce que la valeur fixée pour la saisie des valeurs de mesure contrôlée par l'équilibre est différente pour la détermination de CH_3COOH et de NH_4Cl).

Le titrateur effectue la **première** fonction Titrage EQP jusqu'au point d'équivalence de HCl.



Il saisit entre autres la consommation en mmol Q1[1] et l'excédent en mmol QEX[1].

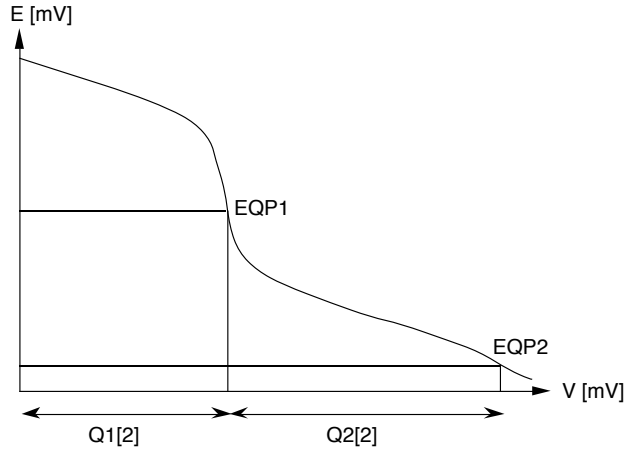
Q1[1] ≡ Q
QEX[1] ≡ QEX.

Calcul

Formule	**R1 = Q1[1]**
Constante	
Nombre de décimales	4
Unité du résultat	mmol
Nom du résultat	HCl
Statistique	Oui

Dans la première fonction Calcul vous fixez la consommation en mmol pour HCl.
Puisque vous pouvez omettre l'indice **1**, la formule peut s'écrire R=Q.

Titrage EQP



Le titrateur effectue la **deuxième** fonction Titrage EQP: il saisit entre autres la consommation en mmol Q1[2] jusqu'au premier point d'équivalence (CH_3COOH), puis la consommation en mmol Q2[2] jusqu'au deuxième point d'équivalence (NH_4Cl).

Calcul

Formule	**R2 = Q1[2]+QEX[1]**
Constante	
Nombre de décimales	4
Unité du résultat	mmol
Nom du résultat	CH_3COOH
Statistique	Oui

Dans la deuxième (troisième) fonction Calcul vous fixez la consommation en mmol pour l'acide acétique. Ce faisant, vous tenez compte de l'excédent titré dans la première fonction Titrage.

Calcul

Formule	**R3 = Q2[2]**
Constante	
Nombre de décimales	4
Unité du résultat	mmol
Nom du résultat	NH_4Cl
Statistique	Oui

Dans la troisième (quatrième) fonction Calcul vous fixez la consommation en mmol pour NH_4Cl.

Remarque: le titrateur saute les deux fonctions Doser de la méthode standard (le volume **0** mL a été défini dans la méthode); il saute la deuxième fonction Calcul (pas de formule définie dans la méthode pour le résultat).

8.2.1 Résumé des symboles en fonction des formes d'indexation

Analyse / Ressource/ Fonction	**Symbole**	**Unité**	**Indice**	**Exemple**
Echantillon en cours	TIME	[s]	**_ _**	
Réactif	c t	[mol/L]		
Capteur	ZERO SLOPE	[mV, pH ...] [mV/mV, pH/mV...]		
Echantillon	m M z f	[g] ou [mL] [g/mol]		
Valeur auxiliaire	H		**Xi**	H1...H20
Calcul	R C			R3 C2
Mesurer**	E	[mV, pH ...]	**X[j]**	
Température*	T	[°C, °F, K]		
Doser	VDISP QDISP	[mL] [mmol]		QDISP[2]
Titrage EQP/EP Titrage EQP/EP (Ipol/Upol)** Titrage de deux phases*	ET1 ET2 VEX QEX VEND QEND	[mV, pH, µA...] [mV, pH, µA...] [mL] [mmol] [mL] [mmol]		QEX[2]

Fonction	Symbole	Unité	Indice	Exemple
Titrage EQP	neq		X[j]	neq[3]
Titrage EQP (Ipol/Upol)**	P1	[mV, pH, µA...]		
Titrage de deux phases*	VP1	[mL]		
	QP1	[mmol]		
	P2	[mV, pH, µA...]		
	VP2	[mL]		
	QP2	[mmol]		
Titrage EP	VEQ	[mL]		
Titrage EP (Ipol/Upol)**	Q	[mmol]		Q2[2]
	EPOT	[mV, pH, µA..]		
pH/mV-Stat**	VTOT	[mL]		
	QTOT	[mmol]		
	VT1	[mL]		VT1[2]
	QT1	[mmol]		
	VT2	[mL]		
	QT2	[mmol]		
	VSTAT	[mL/min]		
	QSTAT	[mmol/min]		
	CSTAT			
Calcul (Statistique)	$\bar{x}$			$\bar{x}$[3]
	s			
	srel			
Titrage EQP	VEQ	[mL]	Xi[j]	
Titrage EQP (Ipol/Upol)**	Q	[mmol]		Q2[1]
Titrage de deux phases*	EPOT	[mV, pH, µA...]		EPOT1[2]
	EHNV	[mV, pH, µA...]		

Remarque: les paramètres des fonctions qui n'apparaissent qu'une fois dans une méthode n'ont pas besoin d'indice «[ ]»..

* *Température*, *Titrage de deux phases*: méthodes spéciales;

** *Mesurer*, *pH/mV-Stat*, *Titrage EQP (Ipol/Upol)*, *Titrage EP(Ipol/Upol*): seules les méthodes spéciales peuvent présenter plusieurs fois l'une de ces fonctions.

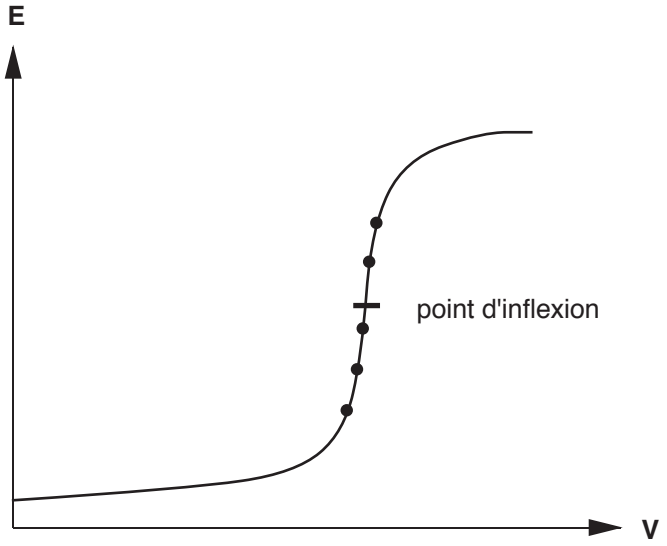
8.3 Procédés d'exploitation

Le titrateur peut utiliser différents procédés pour déterminer avec précision les points d'équivalence d'une courbe de titrage:

- Standard
- Minimum / Maximum
- Segmenté
- Asymétrique

8.3.1 Standard

Vous utiliserez ce procédé pour toutes les courbes en forme de S. L'exploitation se fait à l'aide d'une méthode itérative (régression non linéaire) [1]. Le modèle mathématique utilisé est celui du titrage d'un acide fort par une base forte. Le point d'équivalence détecté se situe toujours, dans ce modèle, au voisinage du point d'inflexion.



Pour l'exploitation, le titrateur utilise au moins cinq points de mesure autour du point d'inflexion. D'un point de mesure à l'autre, la pente doit augmenter ou diminuer. Si cette condition n'est pas remplie, ce procédé itératif ne pourra pas être appliqué. Le point d'inflexion de la courbe de titrage sera dans ce cas déterminé par interpolation. Le compte rendu de résultat bruts comportera l'avertissement correspondant.

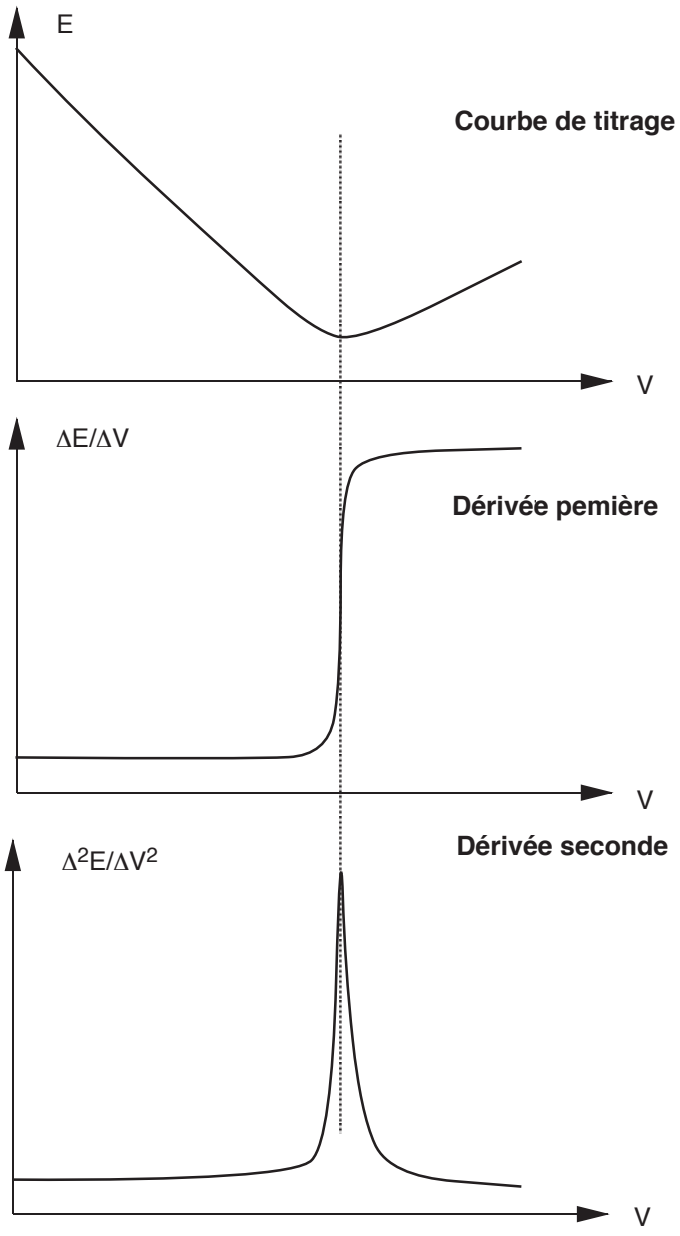
8.3.2 Minimum / Maximum

Le résultat de cette exploitation est le minimum (maximum) calculé à partir des points de mesure du titrage. L'exemple typique d'une courbe de titrage à minimum est la détermination de tensio-actifs par indication photométrique.

Le calcul du minimum (maximum) a lieu par approximation polynomiale de la courbe de titrage dans la zone du minimum (maximum). Le point d'équivalence est déterminé directement à partir des données de la courbe de titrage.

8.3.3 Segmenté

Différentes méthodes d'indication (par exemple photométrie, conductimétrie et ampérométrie) fournissent des courbes de titrage qui présentent des segments linéaires ou approximativement linéaires (courbes segmentées). Le titrateur sait également exploiter ces courbes. Le procédé d'exploitation utilisé repose sur la considération suivante:



La dérivée première d'une courbe segmentée conduit à une courbe typique en forme de S dont le point d'in-flexion constitue une bonne approche du point d'équivalence.

L'exploitation des courbes segmentées se fait selon le procédé **standard**, mais utilise les données calculées de la dérivée première au lieu d'utiliser les points de mesure de la courbe de titrage.

La détection du point d'équivalence ne repose donc pas sur la dérivée première calculée, mais sur la dérivée seconde calculée. Le seuil pour la détection du point d'équivalence se rapporte lui aussi aux données de la dérivée seconde.

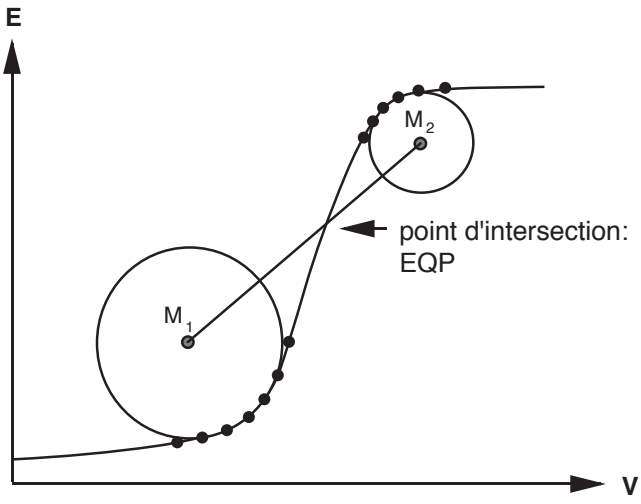
Les différents segments n'ont pas besoin d'être parfaitement linéaires. Ce qui est déterminant pour la détection précise du point d'équivalence, c'est l'existence d'un coude bien marqué entre les différents segments de la courbe de titrage.

8.3.4 Asymétrique

Pour les courbes fortement asymétriques, la méthode standard peut conduire à une erreur systématique. La différence entre le véritable point d'équivalence et le point d'inflexion peut alors être plus grande que la précision qu'il est normalement possible d'obtenir. Le titrateur dispose, pour ce cas, du procédé d'exploitation selon la méthode Tubbs [2].

Ce procédé empirique, par approximation, a fait ses preuves pour l'exploitation de courbes de titrage asymétriques, enregistrées de manière analogique. Il peut également être utilisé pour les courbes obtenues par saisie numérique. Le résultat de l'exploitation selon Tubbs se rapproche davantage du point d'équivalence vrai, que du point d'inflexion.

Le procédé d'exploitation repose sur les considérations suivantes:



les deux branches de la courbe de titrage possèdent chacune un cercle inscrit de rayon minimum. Le rapport entre les deux rayons dépend du degré d'asymétrie de la courbe. Le point d'intersection de la droite reliant les centres des cercles M_1 et M_2 avec la courbe de titrage, correspond au point d'équivalence recherché. Des calculs théoriques montrent que le véri-table point d'équivalence est toujours situé, pour les courbes de titrage asymétriques, entre le point d'inflexion et la branche de la courbe de titrage qui présente la plus forte courbure (le plus petit rayon de courbure).

Le titrateur applique la méthode de calcul proposée par Ebel [3]. Dans ce cas, l'approximation des tronçons les plus incurvés de la courbe de titrage est obtenue par des hyperboles. Pour chaque hyperbole, le titrateur détermine le point de base qui correspond à la courbure la plus forte. Le centre des cercles inscrits de rayon minimum correspond au foyer de l'hyperbole correspondante. A l'instar de la variante graphique, le point d'intersection de la courbe de titrage avec la droite joignant les deux foyers donne le point d'équivalence recherché.

Pour l'exploitation, il faut au moins six points de mesure au voisinage de la plus forte courbure avant et après le point d'inflexion de la courbe de titrage. Si la courbe de titrage présente un tracé qui ne permet pas de déterminer les cercles inscrits, le titrateur calculera le point d'équivalence d'après la méthode standard. Le compte rendu des résultats bruts comportera alors l'avertissement correspondant.

[1] K. Waldmeier und W. Rellstab, Fres.Z.Anal.Chem., 264, 337, (1973)

[2] C.F. Tubbs, Anal. Chem., 26, 1670 (1954)

[3] S. Ebel, E. Glaser, R. Kantelberg und B. Reyer, Fres. Z. Anal. Chem., 312, 604 (1982)

8.4 Exemples de formules

8.4.1 Résultats

R = Q ∗ C / m (**formule standard**) C = f (M, z, unité)	Teneur d'un échantillon pesé % – ppm, – mg / g, – TAN [mg KOH / g], – mol / kg, – mmol / g Teneur d'une solution échantillon % (g/mL), – g / L, – ppm, – mg / L, – g / 100 mL, mol / L, – mmol / L
R = m / (VEQ ∗ c ∗ C)	Titre déterminé par substance étalon Titre déterminé par solution étalon
R = Q ∗ C	Teneur par échantillon
R = Q	Résultat: consommation en mmol
R = VEQ	Résultat: consommation en mL
R = VEQ / m	Résultat: consommation en mL en fonction du poids ou du volume
R = (QDISP – Q) ∗ C / m	Titrage en retour: QDISP: quantité de matière en mmol dosée par la fonction *Doser* Q: consommation en mmol jusqu'au point d'équivalence ou point final des fonctions *Titrage EQP* ou *EP*.
R = (Q – Hj) ∗ C / m	Valeur à blanc du solvant prise en compte (valeur à blanc mémorisée sous Hj)
R = (Q / m – Hj) ∗ C	Valeur à blanc de la matrice prise en compte [mmol / g] (valeur à blanc de la matrice mémorisée sous Hj)
R = ET1 [2]	Résultat: potentiel de départ de la deuxième fonction *Titrage EQP* ou *EP*
R = pw(–E) ∗ 1000	Concentration en ions en mmol/L, mesurée par une électrode spécifique
R = lg(–E)	Extinction d'une solution, mesurée en % de transmission par une phototrode

8.4.2 Constantes

Poids ou volume d'échantillon connu	Unité
C = M/z	mg/g ou g/L
C = M/(10 * z)	%
C = M/(z * 10 * *d*) ... (*d* = densité de la solution)	% (g/100 mL)
C = M * 1000/z	ppm (mg/kg)
C = M * 1000/(z * *d*)...(*d* = densité de la solution)	ppm (mg/L)
C = 1/z	mol/kg (mmol/g)
C = 56.1	TAN et TBN (mg KOH/g)
C = M/(1000 * z)	Titre
C = 1000	mmol/L
C = 1	mol/L
Volume et poids d'échantillon inconnus	
C = M/z	mg
C = 1/z	mmol

8.4.3 Formules pour circonscrire le point d'équivalence

Afin de calculer la consommation de réactif en mmol pour un point d'équivalence donné lorsque la courbe de titrage en présente plusieurs, vous pouvez soumettre la détection de **Q** à une condition, par exemple:

R1 = Q(EPOT > -50) Consommation de réactif jusqu'au point d'équivalence de la **première** fonction Titrage EQP dont le potentiel dépasse -50 mV. Le premier point d'équivalence qui remplit cette condition est détecté. Ceux dont le potentiel est par exemple compris entre -51et -300 mV, ne sont pas retenus.

R1 = Q(EPOT > -50)[2] Consommation de réactif jusqu'au point d'équivalence de la **deuxième** fonction Titrage EQP dont le potentiel dépasse -50 mV.

R1 = Q(EPOT ~ 100)[2] Consomation de réactif jusqu'au point d'équivalence de la **deuxième** fonction Titrage EQP dont le potentiel **est le plus proche** de 100 mV.

R1 = Q(EPOT ~ P1) Consommation de réactif jusqu'au point d'équivalence de la **première** fonction Titrage EQP dont le potentiel **est le plus proche** de P1.

R1 = Q(EPOT ~ H11) Consommation de réactif jusqu'au point d'équivalence de la **première** fonction Titrage EQP qui **est le plus proche** de la valeur mémorisée sous la valeur auxiliaire H11.

R1 = Q(P1 < EPOT < 300) Consommation de réactif jusqu'au point d'équivalence de la **première** fonction Titrage EQP situé **dans la plage** du potentiel P1 et 300 mV . Le premier point d'équivalence qui remplit cette condition est détecté.

Remarque: vous pouvez également définir ces conditions par VEQ ou EPOT, par exemple: R 1= EPOT(VEQ ~ 5).

8.5 Limitations touchant l'analyse

8.5.1 Nombre maximal d'échantillons

Vous pouvez entrer au maximum les données de **60** échantillons.

8.5.2 Nombre maximal de séries d'échantillons dans la mémoire échantillons

DL50/DL53: au maximum **1** série d'échantillons peut être inscrite.

DL55/DL58: au maximum **3** séries d'échantillons peuvent être inscrites.

8.5.3 Nombre maximal de points d'équivalence par détermination

Lors de la détermination d'un échantillon, le titrateur peut au maximum détecter **16** points d'équivalence (titrage EQP) répartis sur une ou deux fonctions *Titrage EQP.* S'il rencontre plus de 16 points d'équivalence il ne les détecte pas, bien que la détermination se poursuive.

8.5.4 Nombre maximal de valeurs de mesure par fonction titrage

Le titrateur peut mémoriser **300** valeurs de mesure par fonction de titrage (*EQP, EP, EQP (Ipol/Upol), en auto-étude, de deux phases*); il arrête ensuite la fonction. Pour les fonctions de titrage *EP (Ipol/Upol)* et *pH/mV-Stat* le titrateur limite le nombre des valeurs de mesure (voir chap. 3.3.10 et 3.3.11).

8.5.5 Nombre maximal de résultats par série d'échantillons

Par série d'échantillons, le titrateur peut mémoriser 180 résultats; il arrête ensuite la série.

Exemple: si vous titrez 40 échantillons avec une méthode, le titrateur peut mémoriser 4 résultats pour chaque échantillon.

8.5.6 Combien de temps le titrateur mémorise-t-il les données?

1. Valeurs de mesure des fonctions de titrage
   Le titrateur mémorise les valeurs de mesure jusqu'à la fonction de titrage suivante ou jusqu'au départ de la détermination de l'échantillon suivant.
2. Résultats bruts
   Le titrateur mémorise tous les résultats bruts jusqu'au titrage de l'échantillon suivant dans la série.
3. Résultats
   Le titrateur mémorise tous les résultats d'une série d'échantillons jusqu'au départ d'une nouvelle série.

Sommaire

page

9. Messages d'erreur et dérangements **9-3**

9.1 Messages d'erreur du titrateur **9-3**

9.2 Autres erreurs et dérangements **9-6**

9. Messages d'erreur et dérangements

9.1 Messages d'erreur du titrateur

Vous pouvez remédier vous-même aux erreurs signalées par le titrateur. Certains messages renvoient à ce chapitre (erreurs **1**...**6**).

Cependant, si le test EPROM ou RAM échoue après la mise en marche du titrateur ("test failed"), le seul remède indiqué est: "Press any key to continue" (pressez une touche quelconque pour continuer). La mémoire de programme ou de données du programme est défectueuse.

Après que vous ayez pressé une touche, le titrateur tente de poursuivre l'opération de démarrage: il peut réussir, mais le parfait fonctionnement n'est pas garanti.

Remède: adressez-vous au service après-vente METTLER TOLEDO!

1. Internal ERROR: ... ← (erreur à noter, par exemple PB, M1)

Des éléments matériels peuvent être défectueux.

Remède: – Avant de consulter le service après-vente METTLER TOLEDO,

- notez en plus de l'erreur l'opération qui l'a causée,
- notez le numéro de série du titrateur (au dos de l'appareil)
- imprimez les informations système qui renseignent sur l'équipement du titrateur:
  – pressez la touche Shift et <F4>: les informations sont imprimées.
- Communiquez alors ces points au service après-vente, ainsi que les périphériques raccordés et la configuration définie.

2. Mémoire défectueuse

Certaines parties de la mémoire utilisateur sont défectueuses.

Remède: – Demandez au service après-vente METTLER TOLEDO de remplacer la mémoire. En attendant, vous pouvez cependant continuer de travailler avec le titrateur.

3. Données erronées effacées

a. Le titrateur n'a mémorisé que certaines parties de la méthode, par exemple lorsqu'une panne de courant intervient pendant la mémorisation de la méthode. Il efface complètement cette méthode. Il est également possible qu'il ait effacé plusieurs méthodes. Les données échantillon faisant partie de cette méthode et déposées dans la mémoire des données échantillon sont également effacées.

Remède: – confirmer le message,
– constater quelles méthodes ont été effacées et les recharger.

3 b. Le titrateur n'a mémorisé qu'une partie des paramètres d'une ressource, par exemple en raison d'une panne de courant au moment de la mémorisation de ces paramètres. Il efface la liste complète de cette ressource (par exemple tous les réactifs ou tous les capteurs).

Remède: – Confirmer le message.

Le titrateur charge maintenant la liste standard de la ressource effacée, par exemple tous les réactifs mémorisés à la livraison du titrateur.

– Constater quelle liste est modifiée:

S'il n'y a pas suffisamment de place dans la mémoire utilisateur, le titrateur ne charge que les réactifs correspondant à la place disponible. Si la mémoire est pleine, il ne charge pas de réactif. Dans ce cas il faut effacer d'autres ressources ou une de vos méthodes pour faire de la place dans la mémoire.

– Arrêter le titrateur puis le remettre en marche.

– Constater si toutes les ressources sont de nouveau présentes.

Si ce message d'erreur revient souvent, consultez le service après-vente METTLER TOLEDO!

4. Impossible de mémoriser

a. Le titrateur ne peut **pas** attribuer le titre, la valeur auxiliaire ou les données de calibrage à la ressource correspondante si la liste manque (réactifs, capteurs ou valeurs auxiliaires).

Remède: – Confirmer le message.

– Vérifier si la liste de la ressource est effacée.

– Arrêter le titrateur puis le remettre en marche: il charge de nouveau la liste standard de la ressource en cause, par exemple tous les réactifs mémorisés dans le titrateur à sa livraison.

S'il n'y a pas suffisamment de place dans la mémoire utilisateur, le titrateur ne charge que les réactifs correspondant à la place disponible. Si la mémoire est pleine, il ne charge pas de réactif. Dans ce cas il faut effacer d'autres ressources ou une de vos méthodes pour faire de la place dans la mémoire.

– Arrêter le titrateur puis le remettre en marche.

– S'assurer que toutes les ressources sont de nouveau présentes.

b. Le titrateur ne peut plus mémoriser de données par exemple parce que la mémoire utilisateur est pleine. Ceci peut se produire

- lorsque vous voulez ajouter des ressources dans le menu Setup
- lorsque vous voulez établir une méthode dans le menu Method
- lorsque vous voulez entrer des données échantillon dans le menu Sample
- lors de la mémorisation d'une méthode active modifiée
- lors de la mémorisation des paramètres d'exploitation des fonctions *Titrage EQP, EQP (Ipol/Upol)* et *de deux phases* d'une méthode active (paramètre: "Arrêt pour nouvelle exploitation").

Remède: – Confirmer le message.
– Effacer des méthodes ou des ressources ou les copier sur une carte mémoire.

4 c. Le titrateur effectue un **Titrage en auto-étude**. Les paramètres de la fonction ne sont **pas mémorisés** si la méthode correspondante se trouve sur la carte mémoire ou dans l'ordinateur.

Remède: – Confirmer le message.
– Toujours effectuer un titrage en auto-étude avec une méthode mémorisée dans le titrateur et ne pas télécommander le titrateur dans ce cas!

Si ce message d'erreur revient souvent consultez le service après-vente METTLER TOLEDO!

5. Erreur: carte mémoire

a. Une erreur s'est produite à la copie.

Remède: – Confirmer le message.
– Vérifier que la carte est bien engagée puis répéter la copie.
– Si l'erreur se reproduit, reformater la carte mémoire et refaire un essai (le formatage efface les données sur la carte).
– Si l'erreur se reproduit encore, remplacer la carte mémoire.

b. Une erreur s'est produite au chargement d'une copie de mémoire.

Remède: – Confirmer le message.
– Vérifier que la carte est bien engagée puis répéter la copie.
– Si l'erreur se reproduit, arrêter le titrateur puis le remettre en marche.
– Remplacer la carte mémoire.

6. Entrées de mesure non ajustées (ne concerne que les cartes pH ne portant pas de données de calibrage (voir chap. 6.7.2))

Les données pour la caractéristique des entrées de mesure manquent.

Remède: – Entrer les données figurant sur la fiche technique jointe à la carte pH (voir chap. 6.7.2).

Les entrées de mesure étant ajustées, ce message est affiché si des données système sont effacées de la mémoire utilisateur.

Remède: – Arrêter le titrateur puis le remettre en marche: les données système sont rechargées.
– Entrer le zéro et la pente de toutes les entrées de mesure.

9.2 Autres erreurs et dérangements

Le tableau ci-dessous présente des erreurs et dérangements non signalés par le titrateur. Il vous permet très souvent de remédier vous-même aux dérangements sans devoir faire appel au service après-vente METTLER TOLEDO.

Si vous devez faire appel au service après-vente, veuillez imprimer les informations système renseignant sur l'équipement du titrateur et communiquer ces informations:

– pressez la touche Shift et <F4>: les informations sont imprimées.

Défaut	Cause possible	Remède
Pas d'affichage sur le titrateur	Appareil non relié au secteur	Le relier au secteur, sinon s'adresser au service après-vente METTLER TOLEDO
Certains pixels ne sont pas affichés		S'adresser au service après-vente METTLER TOLEDO
Inconsistance entre affichage et touche pressée		S'adresser au service après vente METTLER TOLEDO
Agitateur immobilisé	Agitateur mal assemblé ou bloqué par un capteur sur la tête de titrage	Contrôler l'agitateur et la position des capteurs
Erreur de transmission vers un périphérique	Appareil défectueux ou arrêté	Vérifier le bon fonctionnement des appareils raccordés
Appareil (imprimante, balance, terminal) à l'interface Centronics ou interface RS ne réagit pas	Appareil arrêté Mauvais réglages Mauvaise configuration - (position des commutateurs)	Le mettre en marche Réglages doivent correspondre à la configuration (voir chap. 2.7)
Lors de la mise en marche la burette ne va pas en position zéro	Moteur de burette défectueux	S'adresser au service après-vente METTLER TOLEDO
Valeurs de potentiel ou de pH erronées	Electrode défectueuse Fausses données de calibrage	Vérifier l'électrode(voir fiche technique de l'électrode) Vérifier les données définies Utiliser une électrode neuve
Pas de dosage, le réactif s'écoule au robinet ou au piston	Pointe de burette obstruée Guide du robinet de burette monté à l'envers	Nettoyer la pointe de burette Monter correctement le guide (voir chap. 10.2.3)

Sommaire

page

10. Installation et entretien **10-3**

10.1 Mise en place du moteur de burette **10-3**

10.2 Installation et entretien de la burette interchangeable **10-4**
10.2.1 Les burettes DV1001, DV1005, DV1010, DV1020 10-4
10.2.2 Equipement de la burette 10-5
10.2.3 Engager la burette 10-6
10.2.4 Entretien des pièces de la burette 10-7
10.2.5 Recommandations générales 10-8

10.3 Equipement de la tête de titrage **10-9**

10.4 Vue arrière du titrateur **10-10**

10.5 Installation de cartes capteur, Centronics ou RS **10-11**
10.5.1 Données de calibrage pour la caractéristique des entrées de mesure 10-12

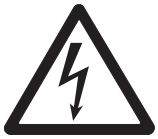
10.6 Engager la carte mémoire **10-12**

10.7 Utilisation des entrées et sorties TTL **10-13**

10.8 Connexion d'un clavier externe **10-15**
10.8.1 Connexion d'un lecteur de code barres 10-16

10.9 Configuration du terminal (DEC VT340) **10-16**

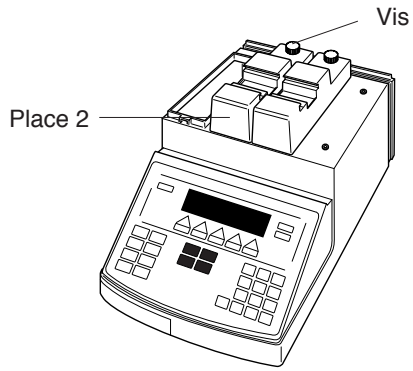
10. Installation et entretien



– Mettez l'appareil hors tension et retirez le câble d'alimentation avant d'ouvrir le boîtier! Danger de mort par électrocution.

– Vous pouvez nettoyer le titrateur à l'aide d'un chiffon imprégné d'éthanol.

10.1 Mise en place du moteur de burette



– Dévisser le guide de burette de la place 2.

– Extraire le câble ruban logé dans le titrateur sous cette seconde ouverture.

Remarque

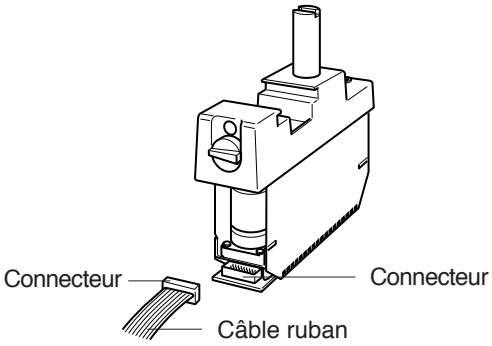
Monter le moteur de burette sur la seconde ouverture.

DL50/DL53

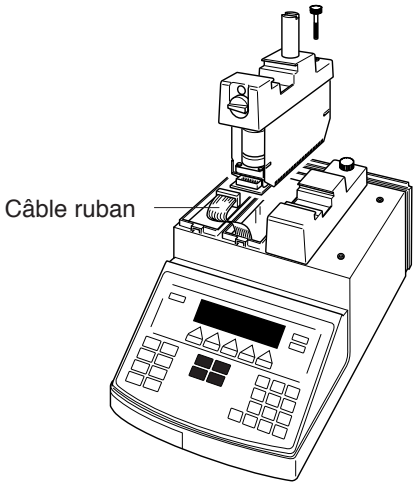
Le moteur de burette est défini par le logiciel comme étant en position médiane (moteur 2), autrement dit il ne peut être commandé s'il se trouve en position 1.

DL55/DL58

Le moteur de burette 2 est défini pour le premier titrage que vous effectuez selon les indications du mode d'emploi succinct.



– Connecter le câble ruban au connecteur du moteur de burette.



– Placer le moteur de burette sur la seconde ouverture du titrateur en pliant le câble ruban obliquement vers le bas depuis la première ouverture (sans le coincer!); fixer le moteur par la vis.

– Visser le guide de burette sur la première ouverture.

DL55/DL58

Procédez de même si vous utilisez un second moteur de burette:

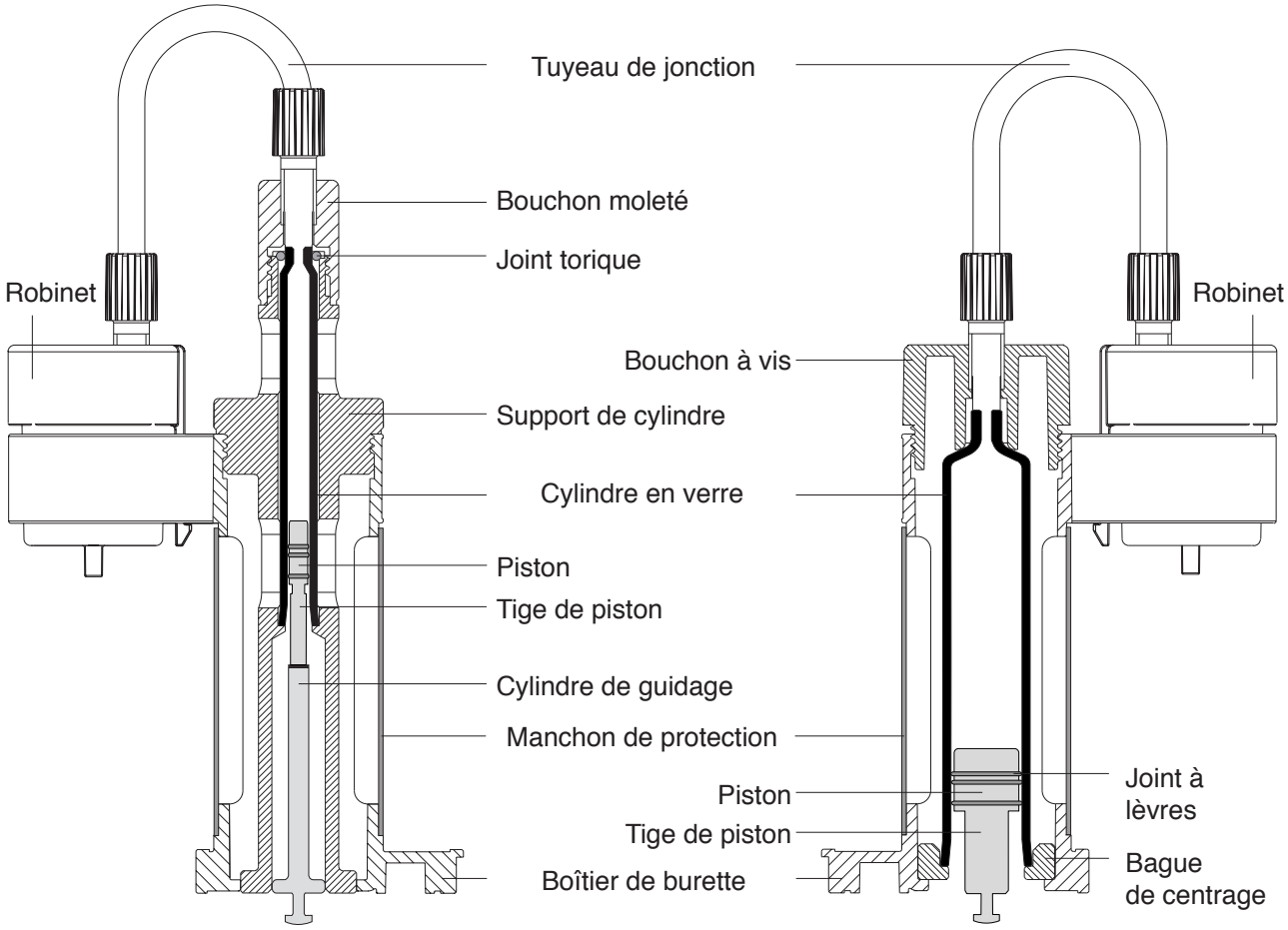
– dévisser le guide de burette de la place 1, etc.

10.2 Installation et entretien de la burette interchangeable

10.2.1 Les burettes DV1001, DV1005, DV1010, DV1020

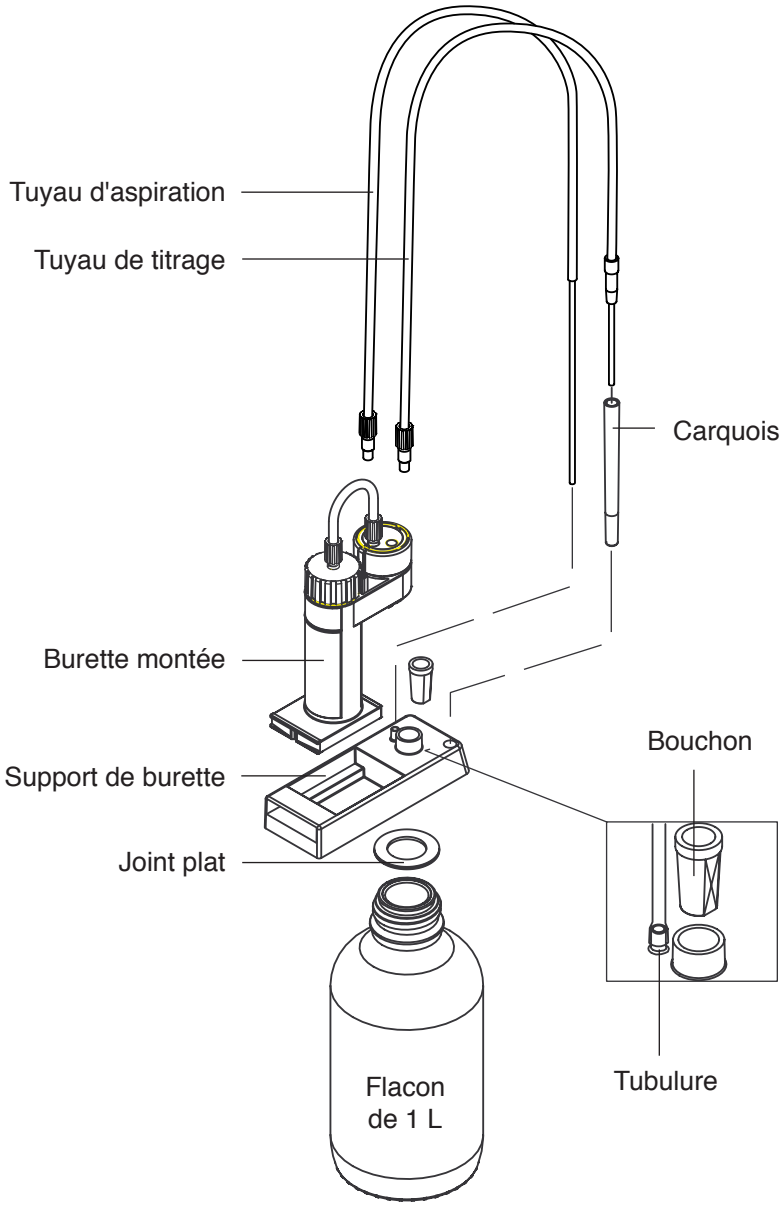
Les burettes de 5, 10 et 20 mL ne se distinguent que par la taille du cylindre, de la bague de centrage et du piston. La burette de 1 mL présente par contre une construction différente, le piston est plus long et, au lieu d'être guidé par une bague de centrage, il coulisse dans un cylindre de guidage formé par le support de piston; au lieu d'être maintenu par un bouchon à vis, le cylindre en verre est retenu par un joint torique et un bouchon moleté.

Burette de 1 mL **Burette de 5 / 10 / 20 mL**

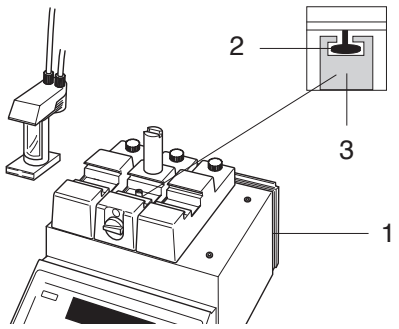


10.2.2 Equipement de la burette

– Placer le joint plat sur le flacon, puis visser le support de burette sur le flacon.
– Enfoncer le bouchon (ou une cartouche de desséchant et son support).
Attention: si vous utilisez un bouchon pour protéger le réactif, chosissez toujours le bouchon biseauté fourni avec la burette, afin d'éviter la formation d'une dépression dans le flacon (n° de cde. 23646)!
– Pousser le tuyau d'aspiration dans le flacon, glisser le tuyau rouge en PVC sur l'embout pour empêcher le tuyau d'aspiration de se plier, puis visser le raccord, à gauche, sur le robinet.
– Visser le raccord du tuyau de dosage à droite et placer la pointe de burette dans le carquois.

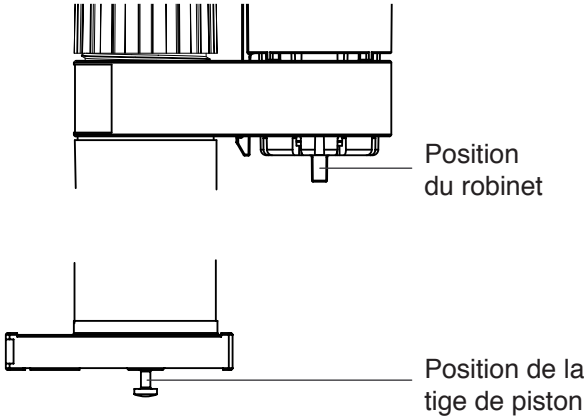


10.2.3 Engager la burette



– Glisser la burette sur le moteur de burette 2, la butée du bouton de blocage (1) se trouvant du côté gauche.
– Vérifier le bon positionnement de la tige de piston (2) dans la bielle (3).
– Fixer la burette en tournant le bouton de blocage vers la droite.

Remarque
Avant de glisser la burette sur le titrateur, vérifier la bonne position de la tige de piston et du robinet.
Si le piston est engagé trop profondément dans le cylindre en verre, le retirer un peu. Presser ensuite la burette sur le support de burette. Le piston prend ainsi la bonne position: la tige de piston doit dépasser de 7 mm!



10.2.4 Entretien des pièces de la burette

Il faut nettoyer plus ou moins souvent le cylindre en verre, le piston, le robinet et les tuyaux en fonction du réactif employé.

– Retirer la burette du titrateur et la retourner sur la tête; le robinet étant tourné vers vous, retirer avec précaution le piston; le contenu de la burette s'écoule par le tuyau d'aspiration (flacon de réactif ou de déchets!).
– Dans cette même position, tourner le robinet de 90°; le contenu du robinet s'écoule par le tuyau de dosage (flacon de déchets!).
– Dévisser les tuyaux d'aspiration, de dosage et de jonction.

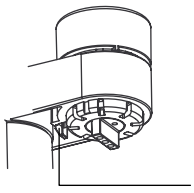
Burette de 1 mL

– Dévisser le bouchon moleté et déposer le joint torique à l'aide de pincettes.
– Dévisser le support du cylindre en verre et retirer le cylindre en verre.
Attention: ne pas égarer le joint torique!

– Enfoncer l'ergot du robinet et retirer le robinet en le tirant vers le haut.

Burette de 5, 10 ou 20 mL

– Dévisser le bouchon à vis et retirer le cylindre en verre.
Attention: ne pas égarer la bague de centrage logée dans le boîtier de burette!



- Selon le type d'encrassement par le réactif de titrage, rincer le cylindre et les tuyaux à l'aide d'acides ou d'eau déminéralisée, puis à l'éthanol et sécher à l'air comprimé purifié ou par évaporation sous vide.
- Rincer le robinet uniquement à l'aide de solvants ou d'eau déminéralisée! Puis le rincer à l'éthanol et le sécher à l'air comprimé purifié.
- Ne jamais immerger les joints toriques dans des solvants organiques!
- Ne jamais gratter avec un objet dur les cristaux déposés sur le cylindre! Utiliser plutôt des nettoie-pipe ou des cotons-tiges.
- Ne jamais placer les pièces dans une étuve dont la température dépasse 40 °C!

– Remplacer le piston lorsqu'il n'est plus étanche ou lorsqu'il est fortement rayé sur son pourtour. Surveillez la formation de cristaux entre les lèvres de joint du piston, en particulier si vous travaillez avec des solutions de NaOH/KOH ou KF!

10.2.5 Recommandations générales

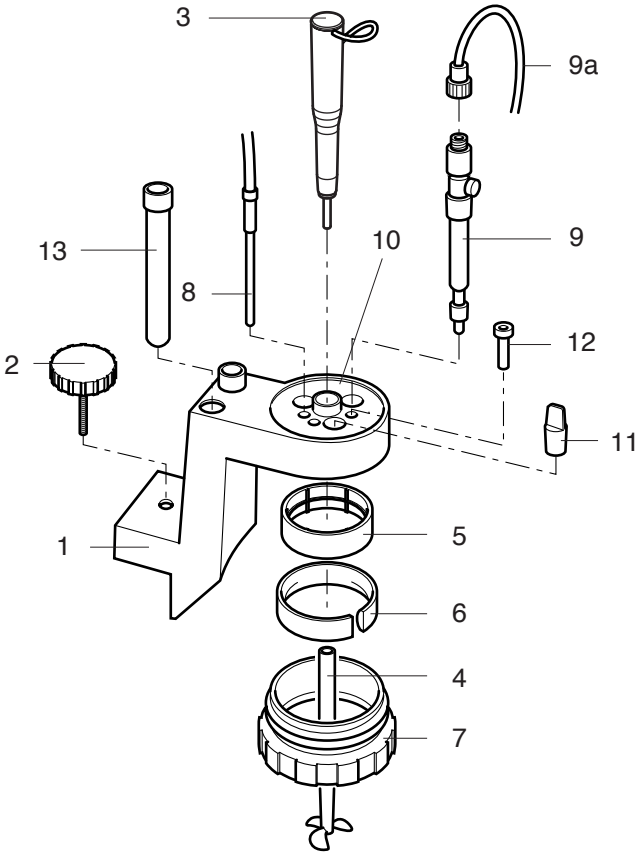
Vous pouvez éliminer les bulles d'air à la surface du piston en retirant la burette de son guide et en la tapotant légèrement à sa base. Les bulles d'air s'échappent ainsi vers le haut. Rincer ensuite la burette.

Vous pouvez éliminer les bulles d'air dans les tuyaux en les tapotant des doigts pendant l'aspiration ou le dosage de réactif. Si cela ne suffit pas, desserrer le tuyau d'aspiration pour faire écouler le réactif dans le flacon, le revisser et rincer la burette. Dans les cas rebelles, dévisser les deux tuyaux, rincer à l'eau déminéralisée et à l'éthanol puis sécher à l'air comprimé purifié ou dans le vide.

Les réactifs tels que $KMnO_4$ ou KOH dans le méthanol ont tendance à cristalliser à la pointe de burette et à l'obstruer. Si le réactif ne sert pas durant une période prolongée, il est préférable de vidanger et de nettoyer le tuyau de titrage: dévisser le raccord pour que le réactif s'écoule. Vérifier le raccord fileté et tamponner les éventuelles gouttes de réactif.

Les réactifs KF dégazent (SO_2), surtout à température ambiante relativement élevée, d'où la formation de bulles aussi bien dans les tuyaux que dans la burette (robinet). Il convient par conséquent de rincer la burette avant le titrage!

10.3 Equipement de la tête de titrage



– Fixer le bras de titrage (1) en vissant la vis moletée (2).
– Mettre en place l'agitateur (3) et fixer la tige (4) en l'engageant depuis le bas sur l'axe.
– Pousser la bague intercalaire (5) dans la tête de titrage, placer la bague de serrage (6) dans la bague filetée (7) et visser.
– Pour fixer le récipient de titrage, dévisser la bague filetée d'un demi-tour vers la gauche, appliquer le récipient et serrer la bague filetée.
– Engager la pointe de burette (8) et l'électrode (9) en position diamétralement opposée – pour obtenir un meilleur contrôle du titrage – et boucher les orifices restants par des bouchons (11 et 12).

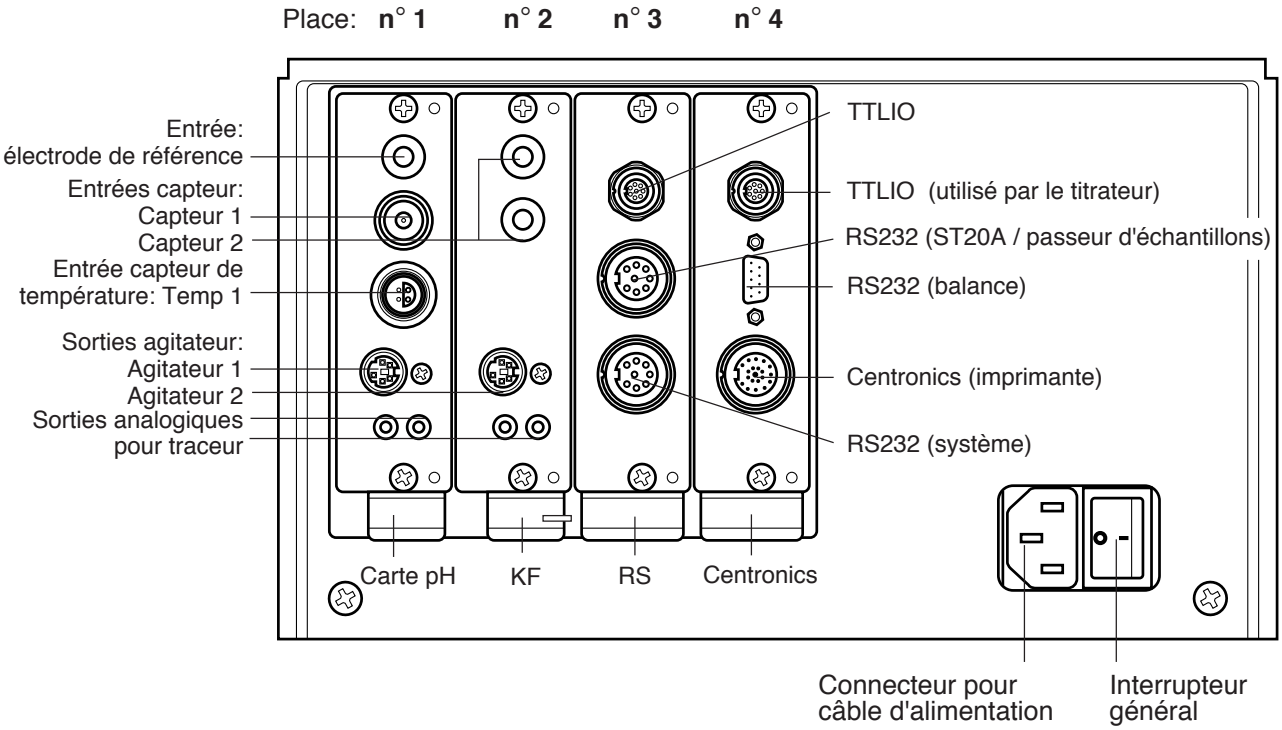
(9a) est le câble d'électrode.

(10): ce trou est prévu pour le raccordement du flacon de rinçage.

(13) est le capuchon d'électrode.

– Assurez-vous que le récipient de titrage est bien fixé sur la tête de titrage! En cas d'utilisation de solvants toxiques, de bases ou d'acides forts, une chute du récipient de titrage pourrait conduire à des accidents corporels.

10.4 Vue arrière du titrateur



Le schéma présente un exemple d'occupation de toutes les places disponibles. Le titrateur est équipé de manière standard

- d'une carte pH enfichée à la place **n° 1**,
- d'une carte Centronics enfichée à la place **n° 4**.

Cartes pH et KF

Vous pouvez enficher une carte capteur à chaque place. Chaque carte porte un numéro également collé sur la fiche technique jointe à la carte (voir chap. 10.5.1).

DL53/55/58: vous pouvez utilisez les entrées et sorties d'au maximum **quatre** cartes capteur, par éxemple deux cartes pH aux places n° 1 et 2, deux cartes KF aux places n° 3 et 4.

DL50: vous pouvez utiliser les entrées et sorties d'**une** carte enfichable.

Carte Centronics

Vous ne pouvez utiliser la carte Centronics que si elle est installée à la place n° 4. Vous ne pouvez utiliser les entrées et sorties TTL que pour les ordres prédéfinis par le logiciel du titrateur (voir chap. 10.7).

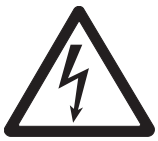
Cartes RS

Vous pouvez enficher une carte RS à la place n° 3 ou n° 4. Les cartes sont identiques, mais pas la fonction des connecteurs!

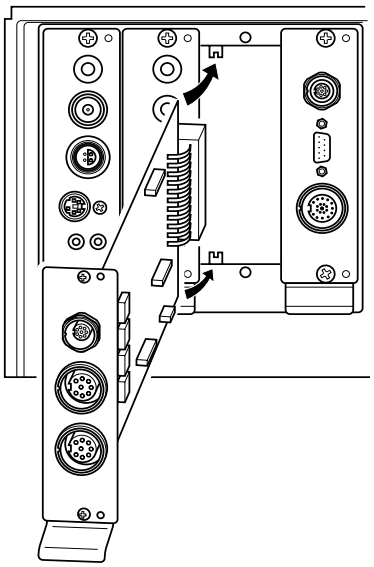
Place **n° 3**: Vous pouvez librement utiliser les entrées et sorties du connecteur TTL.
A l'interface RS supérieure vous ne pouvez connecter qu'un passeur d'échantillons, à l'interface inférieure, seulement un ordinateur ou un terminal.

Place **n° 4**: Vous ne pouvez utiliser les entrées et sorties du connecteur TTL que pour des commandes prédéfinies par le logiciel du titrateur (voir chap. 10.7).
A l'interface RS supérieure vous ne pouvez connecter qu'une balance, à l'interface inférieure, seulement une imprimante.

10.5 Installation de cartes capteur, Centronics ou RS



– Mettez l'appareil hors tension et retirez le câble d'alimentation avant dévisser la plaque de protection! Danger de mort par électrocution.



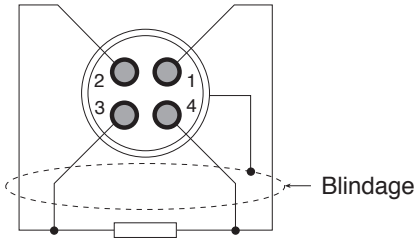
– Dévisser la plaque de protection.
– Engager la carte sur les deux rails, la glisser vers l'arrière et la fixer à l'aide des deux vis.

Remarques

1. Si vous avez installé une carte pH sans données de calibrage, il faut
   - entrer les données pour la caractéristique des entrées de mesure (voir chap. 10.5.1).
   - calibrer les électrodes/capteurs de température aux nouvelles entrées (voir chap. 2.2 et 6.1.3).

2. Pour connecter des capteurs de température non METTLER TOLEDO vous pouvez obtenir un connecteur Lemo (4 contacts) et le souder au câble correspondant (voir *Accessoires*, chap. 11.2).

Schéma de soudure



Capteur Pt100/Pt1000

10.5.1 Données de calibrage pour la caractéristique des entrées de mesure

Les entrées de mesure (de la carte pH) pour capteur et capteur de température (Pt100 et Pt1000) sont calibrées à la livraison du titrateur. Sur la fiche technique, classée dans le registre 14, figurent les données pour la caractéristique des entrées de mesure de cette carte de sorte.

Si les données ne sont pas mémorisées sur la carte, vous devez les recharger (voir chap. 6.7.2). Ceci est nécessaire lorsque

- les données système sont perdues (voir chap. 9.1)
- vous installez cette carte à une autre place.

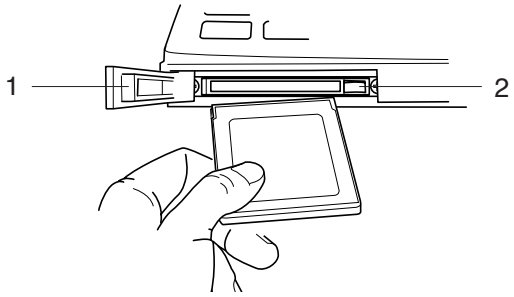
Si vous commandez une carte pH supplémentaire, vous obtenez une fiche technique portant le numéro de la carte et les données de ses entrées de mesure. Vous devez entrer ces données pour obtenir des mesures correctes du potentiel et de la température (voir chap. 6.7.2).

Les cartes KF portent toujours les données de la caractéristique des entrées de mesure!

Remarque: la caractéristique des entrées de mesure présente une lente dérive. Nous vous recommandons par conséquent de faire recalibrer les entrées tous les 2 ans par le service après-vente METTLER TOLEDO.

10.6 Engager la carte mémoire

Remarque: assurez-vous de ne pas porter de charges électrostatiques! Nous vous recommandons de toucher la partie métallique du titrateur avant d'engager la carte de mémoire. La charge n'est pas transmise dans le titrateur.



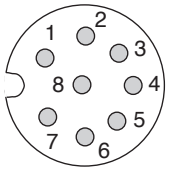
– Ouvrir le volet (1) du lecteur de la carte mémoire.
– Engager la carte jusqu'à ce que le bouton (2) se décliquète.
– Pour ressortir la carte, presser le bouton.

10.7 Utilisation des entrées et sorties TTL

Le connecteur TTLIO de la carte Centronics a deux entrées et quatre sorties (In 1/In 2 et Out 1...Out 4). Le titrateur les occupe pour les commandes qui sont donnés en cours d'analyse. Vous pouvez câbler ces entrées et sorties mécaniquement ou électroniquement pour déclencher les commandes définies d'appareils auxiliaires ou de systèmes (voir exemples page suivante).

La carte RS a le même connecteur TTLIO que la carte Centronics. Si elle est à la place **3**, les entrées et sorties sont toujours disponibles et librement configurables (voir chap. 6.7.5 et 6.7.6). A la place 4, le titrateur les occupe pour les commandes que vous donnez en cours d'analyse:

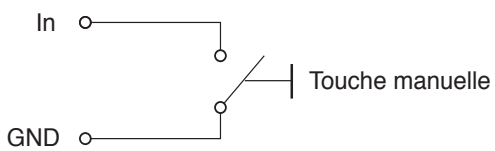
Connecteur **Affectation** (voir chap. 12.10.2: *Caractéristiques techniques*)



GND (contact 1)	terre du signal
In 1 (contact 2)	départ de l'analyse ou confirmation du masque "Echantillon en cours" (tête de titrage 1, 2 ou externe).
In 2 (contact 3)	arrêt de l'analyse (Reset)
Out 1 (contact 4)	donne une impulsion après la fonction Echantillon
Out 2 (contact 5)	signal de sortie "bas" pendant le titrage; changement seulement lorsque l'échantillon est analysé (affichage de la liste de résultats)
Out 3 (contact 6)	signal de sortie "bas" en cas de message d'erreur; changement seulement après confirmation du message par OK
VCC (contact 7)	tension d'alimentation
Out 4 (contact 8)	impulsion lors de l'appel de l'échantillon suivant d'une série (seulement pour tête de titrage 1, 2 ou externe).

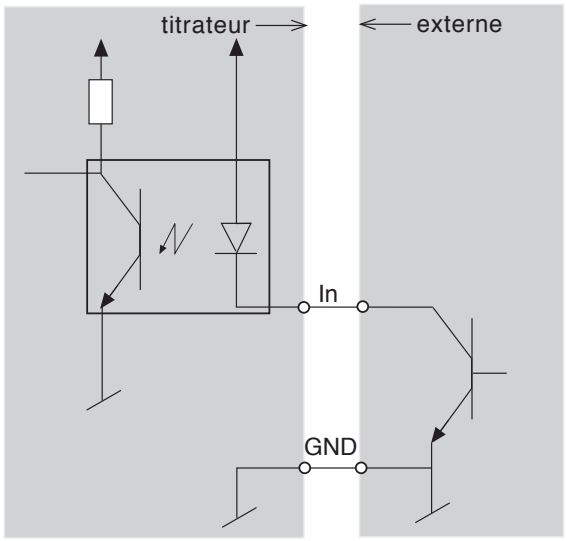
Câblage mécanique

Si vous reliez par exemple contact 1 (Ground) à contact 2 (entrée 1) en connectant une touche manuelle, cette dernière vous permet de démarrer l'analyse. Le masque "Sont définis" doit être bloqué pour l'analyse car il ne peut pas être confirmé (voir chap. 6.7.3).

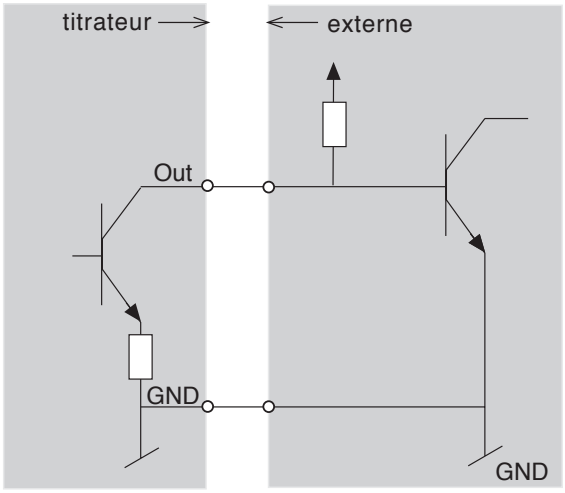


Câblage électronique

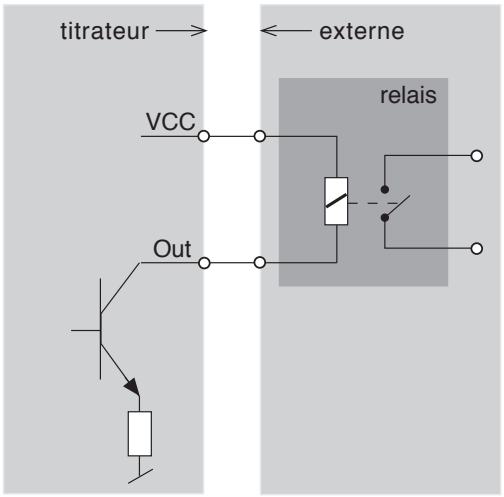
Entrée In 1 ou In 2



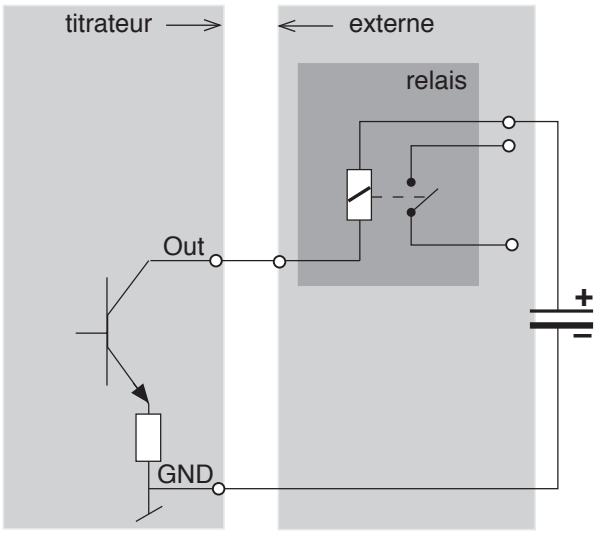
Sortie Out 1, Out 2, Out 3 ou Out 4



Sortie Out 1, Out 2, Out 3 ou Out 4
Alimentation relais interne
(tension de commande: max. 3,5 V);
Icc: max. 60 mA



Alimentation relais externe



Remarque: les signaux TTL ne transmettent **pas de puissance**. Pour alimenter une pompe par exemple, il faut insérer un amplificateur.

10.8 Connexion d'un clavier externe

Sur le côté gauche du titrateur se trouve un connecteur DIN où vous pouvez connecter un clavier externe vous permettant de faire des entrées alphanumériques.

– Connecter le clavier à l'aide du câble DIN correspondant (voir chap. 12.10: *Caractéristiques techniques*).

Le tableau ci-dessous donne les correspondances entre les touches ou combinaisons de touches et les touches de menu, de fonctions auxiliaires et d'entrée du titrateur:

Titrateur	**Clavier externe**		
Touche	Touche	<Alt> + touche	<Ctrl> + touche
F1	F1		
F2	F2		
F3	F3		
F4	F4		
F5	F5		
Setup	F12		
Method	F10		
Sample	F11		
Run	F9		
Sensor		e	
Stirrer		s	
Changer		c	
Burette		b	
Results		r	
Report		p	
Misc...		m	
Data Transfer		d	
Reset	Break (Pause)		
Touche à flèche Δ / Shift + Δ	$\uparrow$ / Page précédente		
Touche à flèche ∇ / Shift + ∇	$\downarrow$ / Page suivante		
Shift	Maj.		
1...9, .	1...9, .	(b)$^{1...9}$	(a)$_{1...9}$
Del	Suppression		
CE (Shift + Del)	Maj. + Suppr.		

Les caractères /, -, +, =, etc., normalement écrits à l'aide de la touche Maj., dépendent du type de clavier externe utilisé. Les caractères supplémentaires ne figurant pas sur le clavier du titrateur sont:

$\bar{x}$ → <Alt Gr> + x μ → <Alt Gr> + u Δ → <Alt Gr> + d

10.8.1 Connexion d'un lecteur de code barres

Vous pouvez connecter un lecteur de code barres au clavier externe. Afin que le titrateur puisse l'identifier, il faut programmer avec le clavier exerne un "Header" et un "Terminator" (voir mode d'emploi du clavier en question). Pour les deux paramètres, le titrateur demande la séquence de touches "Shift"/"Enter".

Par la suite, vous pouvez par exemple entrer le code barre pour l'identification d'échantillon, **sans** devoir définir le lecteur de code barres dans le menu Setup.

Vous devez cependant le définir pour une transmission directe de données vers l'ordinateur (voir chap. 2.7.3).

10.9 Configuration du terminal (DEC VT340)

Vous avez connecté le terminal au titrateur et vous l'avez défini (voir chap. 2.7.3). Pour le configurer:

– arrêter le titrateur,

– mettre le terminal en marche et attendre le message **VT340 OK**.

– Presser la touche **Set-Up**: **SET-UP DIRECTORY** est affiché.

a. Si le terminal est déjà configuré pour d'autres liaisons, sélectionnez d'abord **Recall Factory Default Settings**, pour activer les paramètres de configuration standard.

b. Si le terminal n'a pas encore servi, vous pouvez immédiatement changer certains paramètres standard.

– Sélectionner **General Set-Up** et changer le paramètre suivant:

Terminal mode	VT300-8bit

– Sélectionner **Display Set-Up** et changer les paramètres suivants:

Scrolling	jump
Status Display	host writable

– Sélectionner **Communications Set-Up** et changer les paramètres suivants:

Transmit Speed	9600 *
Receive XOFF Point	512
Character Format	8 bits, even parity *

* Ces paramètres doivent correspondre à la configuration définie pour le terminal! (Voir chap. 2.7.3)

– Sélectionner **Keyboard Set-Up** et changer le paramètre suivant:

Keypad mode	numeric, afin d'activer le pavé numérique (partie droite du clavier).

– Sélectionner **Save Current Settings** pour mémoriser les paramètres modifiés.
– Presser la touche **Set-Up** pour quitter SET-UP DIRECTORY.
– Mettre le titrateur en marche: c'est lui qui contrôle maintenant l'affichage sur le terminal.

Si les deux appareils sont arrêtés, mettez
– **d'abord** en marche le terminal, **puis** le titrateur.

Vous pouvez utiliser le clavier du terminal pour commander le titrateur. Les touches ont les affectations suivantes:

Titrateur	**Terminal**	
Touche	Touche	Pavé numérique
F1	F6	
F2	F7	
F3	F8	
F4	F9	
F5	F10	
Setup	F14	
Method	F12	
Sample	F13	
Run	F11	
Sensor		8
Stirrer		5
Changer		4
Burette		7
Results		3
Report		2
Misc...		1
Data Transfer		6
Reset	F20	
Touche à flèche Δ / Shift + Δ	$\uparrow$ / Page précédente	
Touche à flèche ∇ / Shift + ∇	$\downarrow$ / Page suivante	
Shift	Maj.	
1...9, .	1...9, .	
Del	Suppression	
Shift + $\triangleleft$	$\leftarrow$	
Shift + $\triangleright$	$\rightarrow$	

Sommaire

page

11. Accessoires **11-3**

11.1 Equipement de base **11-4**
Petits accessoires 11-6

11.2 Accessoires facultatifs **11-7**
Moteur de burette 11-7
Burettes interchangeables 11-7
Objets auxiliaires supplémentaires relatifs à la burette 11-9
Têtes de titrage 11-9
Objets auxiliaires supplémentaires relatifs à la tête de titrage 11-11
Capteurs 11-13
Capteurs de température 11-15
Accessoires pour titrages selon Karl-Fischer 11-15
Appareils périphériques 11-16
Logiciel de titration 11-16
Divers 11-17
Cartes enfichables 11-19
Documentation 11-19

11.3 Littérature et brochures METTLER TOLEDO **11-20**

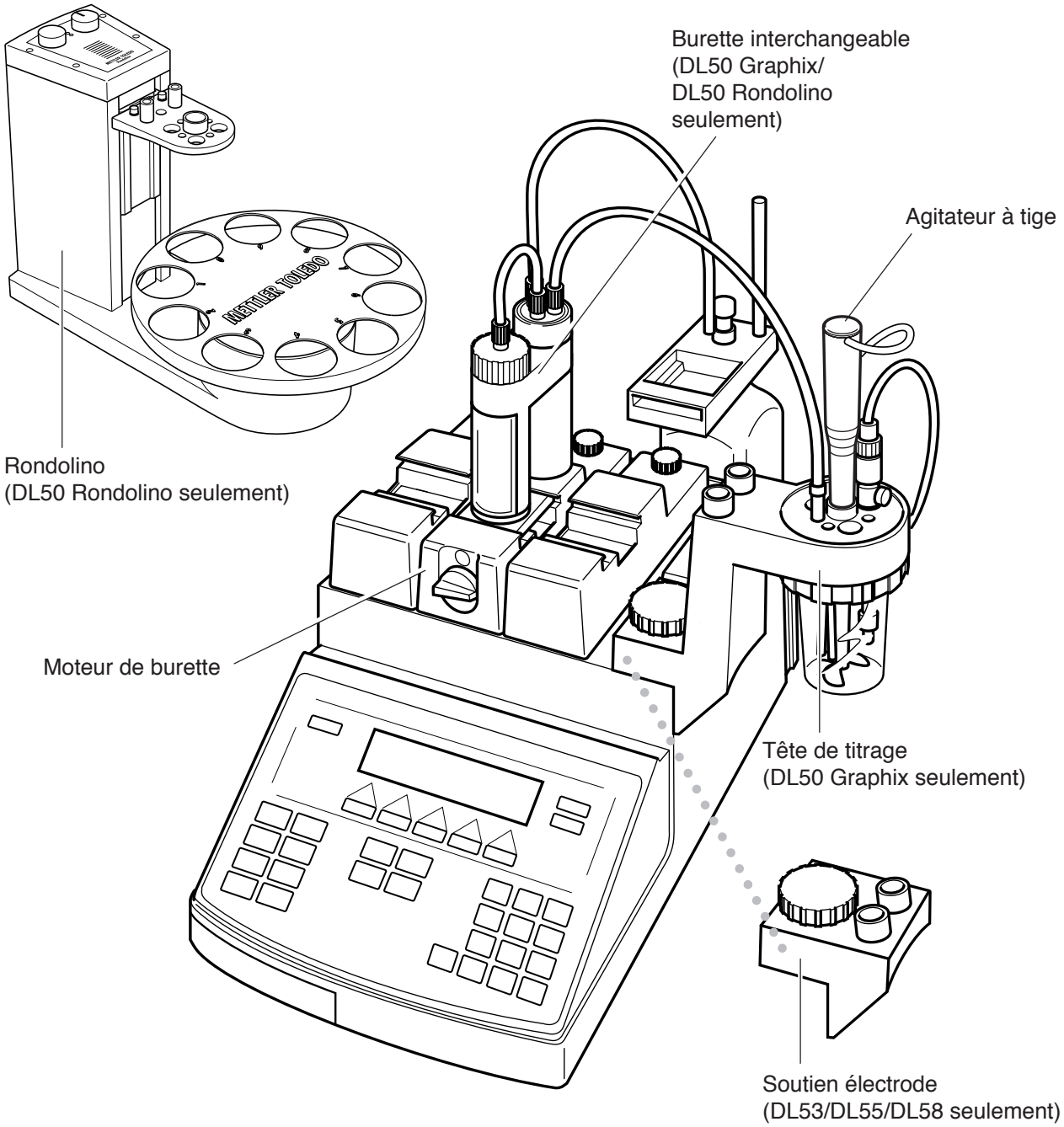
11. Accessoires

Toutes les parties du titrateur et les auxiliaires sont énumérés ici

- celles et ceux qui se rapportent à **l'équipement de base** et
- celles et ceux qui se rapportent aux **accessoires facultatifs**.

Chaque pièce qui porte un numéro de commande
peut être commandée auprès de METTLER TOLEDO.

11.1 Equipement de base



	DL50 Graphix	DL50 Rondolino	DL53 DL55 DL58
Tête de titrage	x		
Rondolino		x	
Soutien électrode			x
Moteur de burette DV90	x	x	x
Burette interchangeable (10 mL) DV1010*	x*	x*	
Agitateur à tige avec 2 tiges	x	x	x
Carte pH	x	x	x
Carte Centronics	x	x	x
Carte RS	x	x	x
Logiciel de titrage LabX light	x	x	x
Câble secteur	x	x	x
Câble d'électrode	x	x	x
Câble d'imprimante	x	x	x
Câble de raccordement RS	x	x	x
Manuel de référence	x	x	x
Mode d'emploi succinct	x	x	x
Carte mémo	x	x	x
Brochure d'application n° 12	x	x	x
Petits accessoires	(voir à la page suivante)		

* voir **accessoires facultatifs**

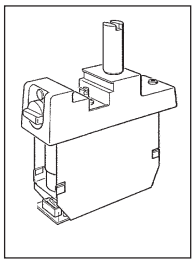
Petits accessoires (N° cde)	DL50 Graphix	DL50 Rondolino	DL53 DL55 DL58
2 vis moletées (25650)	x	x	x
Bague filetée (25652)	x		
Bague de serrage (25653)	x		
Bague intercalaire (23842)	x		
Récipient de titrage (jeu)	x	x	
2 capuchons d'électrode (25654)	x	x	x
3 bouchons CN 14.5 (23451)	x	x	x
2 bouchons CN 7.5 (23452)	x	x	x
Porte-bouchon (25662)	x	x	x
Tournevis cruciforme n°2 (73072)	x	x	x
Mode d'emploi LabX light	x	x	x

11.2 Accessoires facultatifs

Les chiffres entre parenthèses se rapportent, par exemple, à la commande d'une burette interchangeable. En cas de commande supplémentaire, certaines pièces ne sont livrables qu'en "multipack" ou par nombre minimal d'unités.

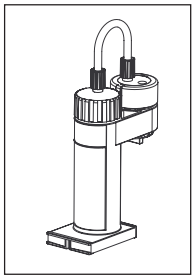
N° de commande

Moteur de burette



Moteur de burette — DV90

Burettes interchangeables



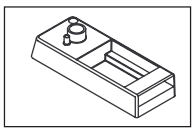
Burette interchangeable complète

1 mL	DV1001
5 mL	DV1005
10 mL	DV1010
20 mL	DV1020

comprenant:

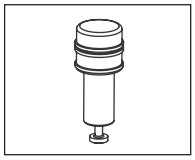
Flacon de 1 L en verre brun (1) — 71296

et



Support de burette (1) — 23645

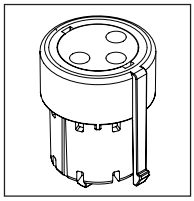
et



Piston (1)

DV1001	51107535
DV1005	51107115
DV1010	51107116
DV1020	51107117

N° de commande



et

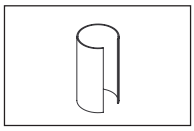
Robinet avec disque[1)] en:

PTFE (gris clair) (Equipement de base de la burette) 51107537

céramique (brun foncé) (Accessoire facultatif) 51107525

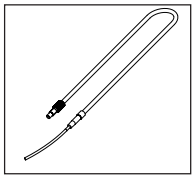
[1)] Les deux types de disque résistent aux produits chimiques. Nous recommandons d'utiliser le robinet avec disque en céramique pour le service en continu avec des réactifs ayant tendance à former des cristaux.

et



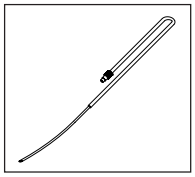
Manchon de protection contre la lumière (1) 23644

et



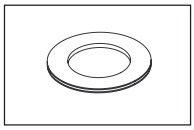
Tuyau de titrage (1) avec pointe de burette 0,70 m 25687

et



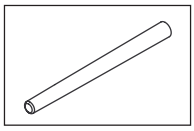
Tuyau d'aspiration (1) 0,83 m 25688

et



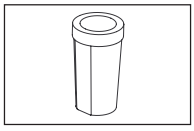
Joint plat (1) quantité minimale: 5 23981
pour flacon de 1 L en verre brun

et



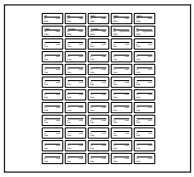
Carquois (1) pour pointe de burette 23960

et



Bouchon CN 14.5 (1) quantité minimale: 5 23646

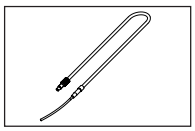
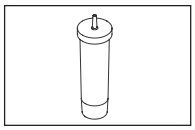
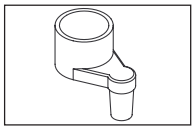
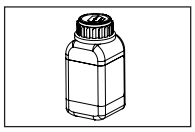
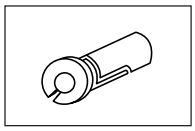
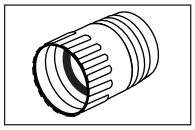
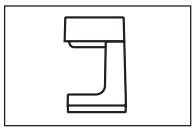
et



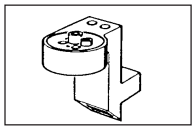
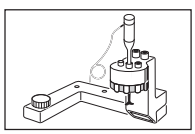
Jeu d'étiquettes (1) 51107506

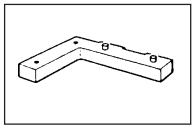
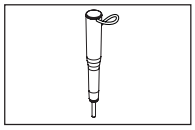
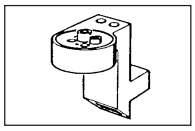
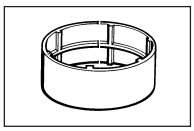
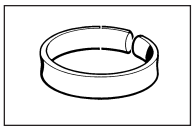
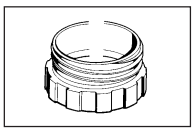
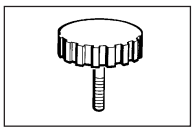
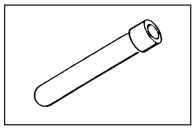
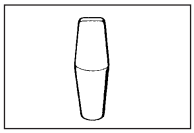
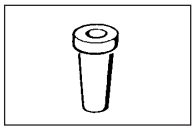
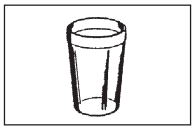
N° de commande

Objets auxiliaires supplémentaires relatifs à la burette

	Tuyau de titrage avec pointe de burette	1,00 m	25961
	Tube de desséchant		23961
	Support de tube desséchant		23915
	Tamis moléculaire 250 g		71478
	Jeu de pointes de burette	à 5 pièces	23240
	Adaptateur pour les flacons de la firme:	Merck, DE Fisher, US	23774 23787
	Casier pour 2 flacons de 1 litre avec burettes		51107065

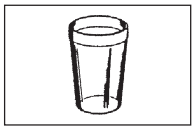
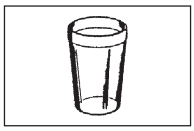
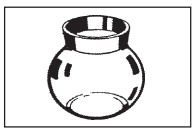
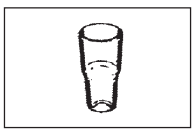
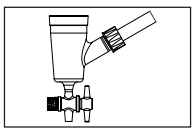
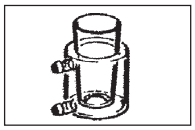
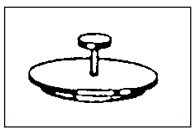
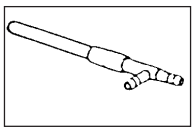
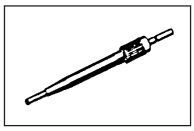
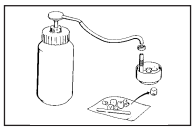
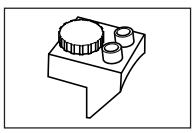
Têtes de titrage

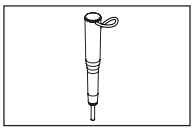
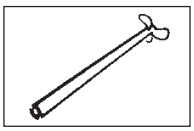
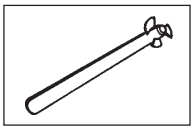
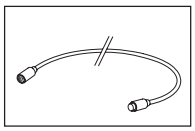
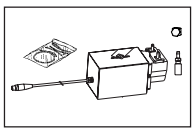
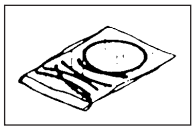
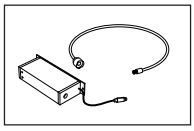
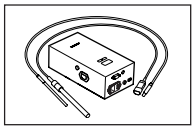
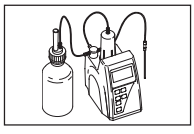
	Tête de titrage complète	51108760
	Tête de titrage double complète	DV92

				N° de commande
	Têtes de titrage comprenants:	51108760	DV92	
	Bras en équerre (1)		x	25655
	Agitateur (1) à tige avec 2 tiges d'agitateur à hélice		x	51109150
	Bras de titrage (1)	x	x	25651
	Bague intercalaire (1)	x	x	23842
	Bague de serrage (1)	x	x	25653
	Bague filetée (1)	x	x	25652
	Vis moletée (2)		x	25650
	Capuchon d'électrode (2) quantité minimale: 5		x	25654
	Bouchon CN 14,5 (3) quantité minimale: 5		x	23451
	Bouchon CN 7,5 (2) quantité minimale: 5		x	23452
	Récipient de titrage 100mL en polypropylène (2) jeu de 1400 pcs	x	x	101974

N° de commande

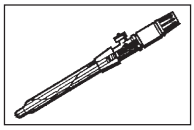
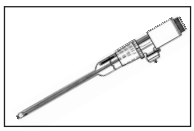
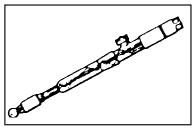
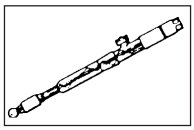
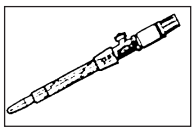
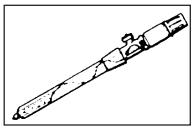
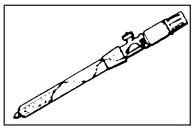
Objets auxiliaires supplémentaires relatifs à la tête de titrage

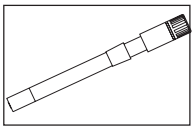
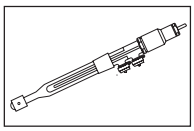
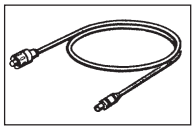
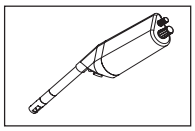
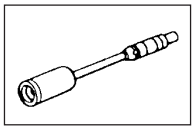
	Récipient de titrage 100 mL en polypropylène, coloré	jeu de 1400 pcs	25777
	Récipient de titrage 80 mL en verre	jeu de 20 pcs	101446
	Récipient de titrage 250 mL en verre	jeu de 10 pcs	23515
	Récipient de titrage 5-20 mL en verre		23516
	Récipient de titrage pour titrage de deux phases avec robinet, bague filetée et joint plat		51107655
	Récipient de titrage, pouvant être thermorégulé, 80 mL, en verre		23517
	Couvercle en matière plastique pour récipient de titrage	jeu de 16 pcs	101448
	Echangeur de chaleur pour thermorégulation avec adaptateur rodé		23834
	Tube d'entrée de gaz		23721
	Dispositif de rinçage complet avec empiècement pour tête de titrage et bouchons pour les ouvertures non utilisées		23821
	1 jeu de bouchons pour ce dispositif		101230
	Soutien électrode		51108730

			N° de commande
	Agitateur à tige avec 2 tiges d'agitateur à hélice		51109150
	Tige d'agitateur à hélice		101229
	Microtige d'agitateur à hélice (pour le récipient de titrage 23516)		655073
	Câble d'adaptation (mâle mini-DIN/femelle Cinch)	0,50 m	51107216
	Pompe péristaltique SP250 avec tuyaux Novoprène, adaptateurs et brides		51108016
	Tuyaux Novoprène (1x 1 m + 10x 120 mm) Tuyaux fluorosilicone (5x 120 mm) pour SP250		51190969 51108149
	Pompe à diaphragme avec tuyau d'aspiration		51108012
	Système de chauffe DH100 110 V 230 V		 51108779 51108780
	Unité de dosage DU200 version US version CE		 51370200 51370210

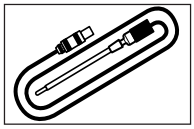
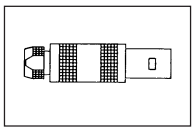
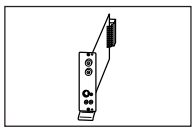
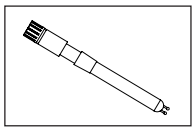
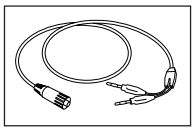
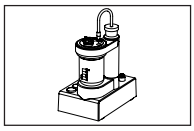
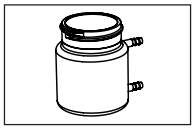
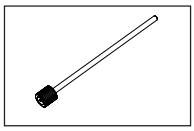
N° de commande

Capteurs

	Electrode combinée pH pour titrages en milieu aqueux	DG111-SC
	Electrode combinée pH pour faibles volumes dans petit récipient de titrage en milieu aqueux	DG101-SC
	Electrode de verre combinée à manchon rodé amovible pour titrages en milieu non aqueux	DG113-SC
	Electrode de verre combinée à manchon rodé amovible pour titrages en milieu aqueux	DG114-SC
	Electrode de verre combinée à manchon rodé pour titrages en milieu aqueux	DG115-SC
	Electrode combinée à anneau de platine pour titrages redox	DM140-SC
	Electrode combinée à anneau d'argent pour titrages argentométriques	DM141-SC

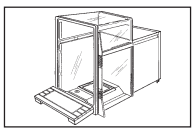
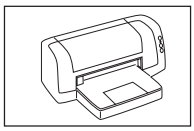
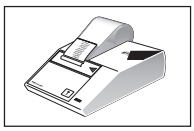
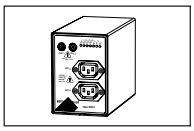
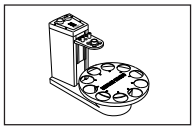
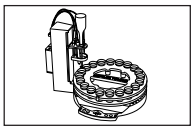
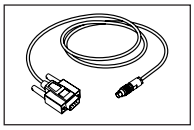
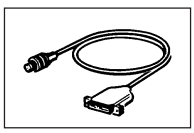
		N° de commande
	Electrodes spécifiques	
	• électrode fluorure	DX219 51089931
	• électrode chlorure	DX235 51089933
	• électrode nitrate	DX262 51089934
	• électrode sodium	DX223 51089930
	• électrode potassium	DX239 51089932
	• électrode lithium	DX207 51107673
	• électrode ammoniaque	DX217 51107677
	• électrode ammonium	DX218 51107679
	• électrode magnésium	DX224 51107684
	• électrode cyanure	DX226 51107681
	• électrode sulfure	DX232 51107675
	• électrode calcium	DX240 51107683
	• électrode bromure	DX280 51107671
	• électrode fluorborate	DX287 51107676
	• électrode argent	DX308 51107682
	• électrode cadmium	DX312 51107672
	• électrode iodure	DX327 51107680
	• électrode baryum	DX337 51107674
	• électrode pour agents tensioactifs	DS500 51107670
	Electrode de référence pour	
	• électrodes spécifiques	DX200 51089935
	• électrodes pour agents tensioactifs	Inlab 301 52000128
	Câble triaxial (câble d'électrode avec prise LEMO)	
	Câble SC-LEMO-60	0,60 m 89601
	Câble SC-LEMO-100	1,00 m 89602
	Câble SC-LEMO-160	1,60 m 51108034
	Phototrode (avec bloc d'aliment. secteur) pour titrages à indicateur coloré Mesure de transmission à 550, 660, 520, 620, 590 nm	DP5
	Câble adaptateur[1)] (DIN-LEMO) pour branchement au titrateur de phototrode ou d'électrodes avec fiches DIN	89600

[1)] Le branchement de capteurs avec fiches DIN au titrateur à l'aide du câble adaptateur entraîne la perte d'une partie des avantages du câble triaxial, c'est à dire la haute protection contre les perturbations électrostatiques. Pour des électrodes très ohmiques – par exemple DG113 en milieu non aqueux – nous ne recommandons pas l'usage du câble adaptateur.

			N° de commande
Capteurs de température			
	Capteur Pt1000		DT1000
	Fiche de câble Lemo (4 broches) pour capteurs de température (non METTLER TOLEDO)		88321
Accessoires pour titrages selon Karl-Fischer			
	Carte KF		51107269
	L'électrode à double pointe de platine		DM143-SC
	Câble d'électrode (SC/Banana)	1,00 m	51108061
	Tête de titrage externe		DV705
	Récipient de thermorégulation (pour récipient de titrage KF)		51107497
	Colonne		51107495

N° de commande

Appareils périphériques

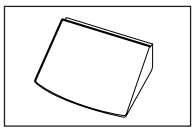
	Balances METTLER TOLEDO avec sortie de données	AG, AM, PM, AT, AX, AB, PB, PR, XP
	Imprimante DIN A4 / US Letter	sur demande
	Imprimante	RS-P42
	TBox (commande de péripheriques à travers TTLIO)	DR42
	Passeur d'échantillons	Rondolino
	Passeur d'échantillons	Rondo 60
	Câble de raccordement pour Rondolino ou TBox	51107424
	Câble de raccordement pour Rondo 60	51108304

Logiciel de titration

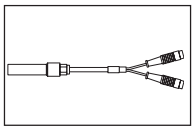
- LabX pro titration (pour Windows 2000/XP)
- Permis d'instrument pour Titrateurs

N° de commande

Divers

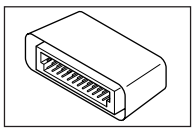


Protection de clavier — jeu de 3 pcs — 51107667



Câble adaptateur (connecteurs banane-DIN) — 0,23 m — 25914

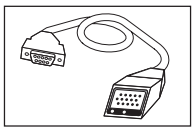
Carte mémoire (type "Flash", 2 Mo) — 51107230



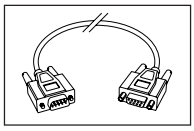
Dongle (pour actualisations du logiciel, extension du titrateur et méthodes spéciales)

DL53 ⇒ DL55	51107210
DL53 ⇒ DL55+	51107211
DL53 ⇒ DL53+	51107212
DL55 ⇒ DL55+	51107213
DL53 ⇒ DL58	51107275
DL55 ⇒ DL58	51107276

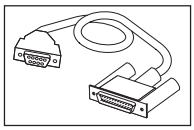
Câble de raccordement: **Carte Centronics**



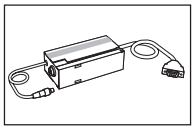
Câble de raccordement pour balances AM, PM, AT (DSub 9 contacts, femelle, 15 contacts, mâle) — 229029



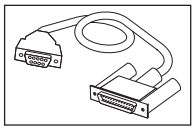
Câble de raccordement pour balances AX — 11101051



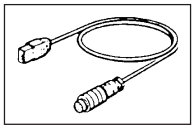
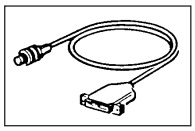
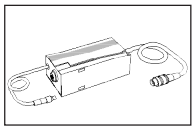
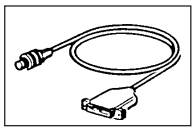
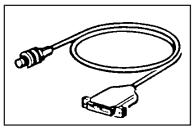
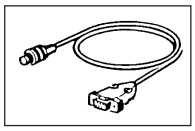
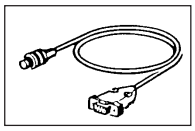
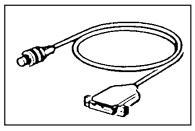
Câble de raccordement pour balances avec option 011 (DSub 9 contacts femelle, 25 contacts, mâle) — 59759



Câble de raccordement pour balances AG, AB, PB, PR (câble LC-RS9) — 229065

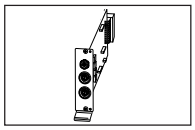
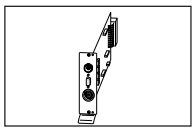
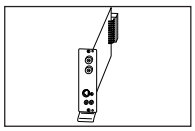
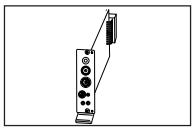


Câble de raccordement pour balances SARTORIUS (DSub 9 contacts femelle, 25 contacts, mâle) — 51190363

		N° de commande
	Câble de raccordement: **Carte RS**	
	Câble de raccordement pour balances AM, PM, AT, option 018	51107196
	Câble de raccordement pour balances avec les options 03 et 011 (RS8 mâle, DSub 25 contacts, mâle)	51107195
	Câble de raccordement pour balances AG, AB, PB, PR (câble LC-RS8)	229185
	Câble de raccordement pour balances SARTORIUS (RS8 mâle, DSub 25 contacts, mâle)	200495
	Câble de raccordement (RS232C) pour imprimante (RS8 mâle, DSub 25 contacts, mâle)	200495
	Câble de raccordement (RS232C) pour imprimante GA42 (DTE, 9 contacts, femelle)	201508
	Câble de raccordement (RS232C) pour ordinateur (DTE, 9 contacts, femelle)	201508
	Câble de raccordement (RS232C) pour ordinateur/ clavier (DTE, 25 contacts, femelle)	201507

N° de commande

Cartes enfichables

	Carte RS: 2 interfaces RS232C (DCE) et 1 connecteur TTLIO	51107172
	Carte Centronics: 1 interface Centronics, 1 interface RS232C et 1 connecteur TTLIO	51107289
	Carte KF: 2 entrées pour un capteur polarisé, 1 sortie d'agitateur et 1 sortie analogique	51107269
	Carte pH: entrées pour 1 électrode de référence, 1 capteur, 1 capteur de température et 1 sortie d'agitateur, 1 sortie analogique	51107152

Documentation

Manuel de référence	• Allemand	51709613
	• Anglais	51709614
	• Français	51709615
Mode d'emploi succinct	• Allemand	51709616
	• Anglais	51709617
	• Français	51709618
	• Espagnol	51709619
	• Italien	51709620
Carte mémo	• Allemand	51709621
	• Anglais	51709622
	• Français	51709623
	• Espagnol	51709624
	• Italien	51709625
Brochure pour les applications (n° 12)	• Allemand	51724764
	• Anglais	51724765
Description de l'interface d'ordinateur	• Allemand	51709495
	• Anglais	51709496

11.3 Littérature et brochures METTLER TOLEDO

Basics of Titration	51725008
Basiswissen in der Titration	51725007
Bases du Titrage	704154
Fundamentals of Titration	704153
Grundlagen der Titration	704152
Guide to pH Measurement	51300047
Anleitung zur pH-Bestimmung	51300058
Guide to Ion Selective Measurement	51300075
Anleitung zur ionenselektiven Messung	51300201
Guide de mésure de la conductivité et de l'oxygène dissous	51724717
Guide to Conductivity and Dissolved Oxygen	51724716
Anleitung zur Leitfähigkeits- und Sauerstoffmessung	51724715
DL5x Application Brochure 12 (30 Selected Applications for DL5x Titrators)	51724765
DL5x Applikationsbroschüre 12 (30 ausgewählte Applikationen für DL5x Titratoren)	51724764
DL5x Application Brochure 22 (Surfactant Titration)	51725015
DL5x Applikationsbroschüre 22 (Titration von Tensiden)	51725014
DL5x / DL7x Application Brochure 29 (Rondo 60 Sample Changer)	51710082
Memory Card Application package for METTLER TOLEDO Titrators DL53/DL55/DL58 Memory Card and Application Brochure 18 (51724917): Standardization of Titrants	51107233
Memory Card Applikationssammlung für METTLER TOLEDO Titratoren DL53/DL55/DL58: Speicherkarte und Applikationsbroschüre 18 (51724916): Titerbestimmungen	51107234
Memory Card Application package for METTLER TOLEDO Titrators DL53/DL55/DL58 Memory Card and Application Brochure 19 (51725012): Determinations in Beverages	51107235
Memory Card Applikationssammlung für METTLER TOLEDO Titratoren DL53/DL55/DL58: Speicherkarte und Applikationsbroschüre 19 (51725013): Getränkebestimmungen	51107236
Memory Card Application package for METTLER TOLEDO Titrators DL53/DL55/DL58 Memory Card and Application Brochure 17 (51724915): Pulp and Paper Industry	51107237
Memory Card Application package for METTLER TOLEDO Titrators DL53/DL55/DL58 Memory Card and Application Brochure 20 (51725020): Petroleum Industry	51107238

Pour les titrateurs METTLER TOLEDO DL70, DL67, DL70ES et DL77, qui utilisent un concept de méthode analogue à celui de la série DL50, DL53, DL55 et DL58, nous avons développé des applications qui peuvent vous aider pour définir les paramètres des fonctions de vos méthodes.

DL70 Application Brochure 1 (18 Customer Methods)	724492
DL70 Applikationsbroschüre 1 (18 Kundenapplikationen)	724491
DL70 Application Brochure 2 (Various Methods)	724557
DL70 Applikationsbroschüre 2 (Verschiedene Beispiele)	724556
DL70 Application Brochure 3 (TAN and TBN)	724559
DL70 Applikationsbroschüre 3 (TAN und TBN)	724558
DL7x Application Brochure 5 (Determinations in Water)	51724634
DL7x Applikationsbroschüre 5 (Bestimmungen in Wasser)	51724633
DL7x Application Brochure 6 (Direct Measurement with Ion Selective Electrodes)	51724646
DL7x Applikationsbroschüre 6 (Direktmessung mit ionenselektiven Elektroden)	51724645
DL7x Application Brochure 7 (Incremental Techniques with Ion Selective Electrodes)	51724648
DL7x Applikationsbroschüre 7 (Additionsverfahren mit ionenselektiven Elektroden)	51724647
DL7x Application Brochure 8 (Standardization of Titrants I)	51724650
DL7x Applikationsbroschüre 8 (Titerbestimmungen I)	51724649
DL7x Application Brochure 9 (Standardization of Titrants II)	51724652
DL7x Applikationsbroschüre 9 (Titerbestimmungen II)	51724651
DL7x Application Brochure 13 (Nitrogen Determination by Kjeldahl Digestion)	51724769
DL7x Applikationsbroschüre 13 (Stickstoffbestimmung nach Kjeldahl Aufschluss)	51724768
DL7x Application Brochure 14 (Good Labatory Practice in the Titration Lab)	51724908
DL7x Applikationsbroschüre 14 (Gute Laborpraxis im Titrationslabor)	51724907
DL7x Application Brochure 15 (Guidelines for Result Check, Method Validation and Instrument Certification)	51724910
DL7x Applikationsbroschüre 15 (Leitfaden zur Resultatkontrolle, Methodenvalidierung und Gerätezertifizierung)	51724909
DL7x Application Brochure 16 (Validation of Titration Methods)	51724912
DL7x Applikationsbroschüre 16 (Validierung von Titrationsmethoden)	51724911

Sommaire

page

12. Caractéristiques techniques **12-3**

12.1 Système de mesure **12-3**

12.2 Sorties **12-4**

12.3 Module moteur de burette **12-5**

12.4 Burettes interchangeables **12-5**

12.5 Agitateur à tige **12-5**

12.6 Afficheur **12-5**

12.7 Mémoires **12-5**

12.8 Interface pour carte mémoire **12-6**

12.9 Possibilités de raccordement pour périphériques **12-6**

12.10 Connecteurs **12-7**
12.10.1 Connecteur DIN 12-7
12.10.2 Connecteur TTLIO 12-7
12.10.3 Connecteur RS232C (carte Centronics) 12-7
12.10.4 Connecteur Centronics (carte Centronics) 12-8
12.10.5 Connecteur RS232C (carte RS) 12-9

12.11 Autres données **12-9**

12. Caractéristiques techniques

12.1 Système de mesure

Indication du point final	
• potentiométrique	
• photométrique	
• changement de l'indice de réfraction et/ou de la turbidité	
• voltamétrique/ampérométrique	
• conductimétrique	appareil non METTLER TOLEDO avec sortie analogique
Compensation de température pour mesure pH/pM/pX	entrée de la température par le clavier ou automatiquement par un capteur de température
Entrée capteur: carte pH (amplificateur différentiel)	connecteur triaxial (LEMO)
• Résistance d'entrée	$>10^{12}$ Ω (protection capacitive jusqu'à1000 V)
• Courant offset	<1 pA (20 °C)
• Plage de mesure	
- valeur pH	±27,6 pH
- tension	±2050,0 mV
• Résolution	0,1 mV, 0,002 pH (pM, pX)
• Erreur maximale tolérée	0,1%
• Dérive du zéro	<30 µV/ °C
• Entrée supplémentaire électrode de référence	connecteur banane, diamètre: 4 mm
Entrée capteur de température	connecteur 4 contacts (LEMO)
• Plage de mesure	-30 °C bis 130 °C
• Résolution	0,1 °C
• Erreur maximale tolérée	0,2 °C
• Principe de mesure	technique 4 fils: Pt100 ou Pt1000
• Dérive du zéro	<0,01 °C/ °C

Entrée capteur: Carte KF	
Entrée capteur	2 connecteur banane, diamètre: 4 mm
Source de tension	
• Plage	-1270 à +1270 mV
• Résolution	10 mV entre -1270 et +1270 mV 1 mV entre -127 et +127 mV
• Plage de mesure	-150 à +150 µA
• Résolution	0,01 µA (convertisseur AD, 16 bits)
• Erreur maximale tolérée	0,1%
Source de courant	
• Plage	-127 à +127 µA
• Résolution	1 µA entre -127 et +127 µA 0,1 µA entre -12,7 et +12,7 µA
• Plage de mesure	-1500 à +1500 mV
• Résolution	0,1mV (convertisseur AD, 16 bits)
• Erreur maximale tolérée	0,1%

12.2 Sorties

Sortie agitateur	connecteur 5 contacts (Mini DIN)
• Plage de tension	0 – 18 V à vide
• Vitesse stabilisée	typiquement: <5% la sortie est protégée électroniquement des surcharges, Imax: 300 mA
Sortie analogique	2 connecteurs banane, diamètre: 2 mm
• Amplification	1
• Offset: erreur maximale tolérée	35 mV
• Plage	±2000 mV
• Plage: erreur maximale tolérée	1%
• Résistance de sortie	220 Ω

12.3 Module moteur de burette

Avec moteur à courant continu	
Nombre d'unités	DL50/DL53: max. 1, DL55/DL58: max. 2
Résolution	1/ 5000 du volume de burette
Erreur maximale tolérée	0,3% du volume de burette (burette de 5, 10 ou 20 mL)
Durée de remplissage	20 s
Durée d'évacuation	20 s au minimum

12.4 Burettes interchangeables

Volume	1, 5, 10 et 20 mL
Matériaux entrant en contact avec le réactif	polymère fluoré, verre borosilicate, céramique

12.5 Agitateur à tige

Vitesse maximale	3800 U/min
Puissance absorbée	$P_{max.}$: 6 W $P_{typique}$: 1,2 W à 12 V

12.6 Afficheur

Afficheur graphique à cristaux liquides	6 lignes, 39 caractères par ligne 240 x 64 pixels, rétroéclairage par lampe de fluorescence à cathode froide
Langues	allemand, anglais, espagnol, français et italien

12.7 Mémoires

Base de données	méthodes METTLER, méthodes standard
Mémoire utilisateur (EEPROM)	méthodes utilisateur, données ressource et échantillon, capacité suffisante pour environ 50 méthodes standard

12.8 Interface pour carte mémoire

Connecteur 68 contacts pour carte mémoire de type 1
Standards supportés:

- PCMCIA version 2.0
- JEIDA version 4.1

Cartes pouvant être utilisées:

1. Flash Memory Card série 2
   Intel portant la désignation:
   - iMC002FLSA - 20 (2 Mo de capacité mémoire)
   - iMC004FLSA - 20 (4 Mo de capacité mémoire)

   Mitsubishi portant la désignation:
   - MF82M1-G7DAT 01 (2 Mo de capacité mémoire)
   - MF84M1-G7DAT 01 (4 Mo de capacité mémoire)
2. SRAM Melcard
   Mitsubishi portant la désignation:
   - MF31M1-LCDAT 01 (1 Mo de capacité mémoire)

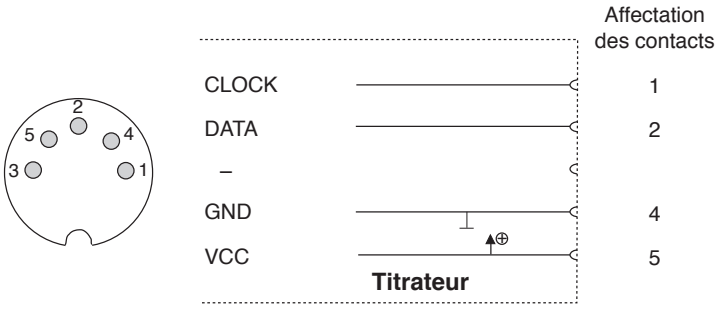
12.9 Possibilités de raccordement pour périphériques

Balance	raccordement par interface RS232C de la carte Centronics ou d'une carte RS à la place n° 4 pour les balances METTLER TOLEDO et SARTORIUS
Imprimante	raccordement par interface Centronics de la carte Centronics ou par interface RS232C de la carte RS à la place n° 4 pour diverses imprimantes graphiques du commerce (pour protocole XON / XOFF utiliser la carte RS)
Passeur d'échantillons	raccordement par interface RS232C de la carte RS à la place n° 3 (livrable en option)
Terminal ou ordinateur (système informatique de laboratoire)	raccordement par interface RS232C de la carte RS à la place n° 3 (livrable en option)
Appareils auxiliaires (non METTLER TOLEDO)	raccordement par connecteur TTLIO de la carte RS à la place n° 3 (livrable en option)
Clavier externe (appareil non METTLER TOLEDO, par exemple un clavier d'un PC du commerce)	raccordement par connecteur DIN, 5 contacts

12.10 Connecteurs

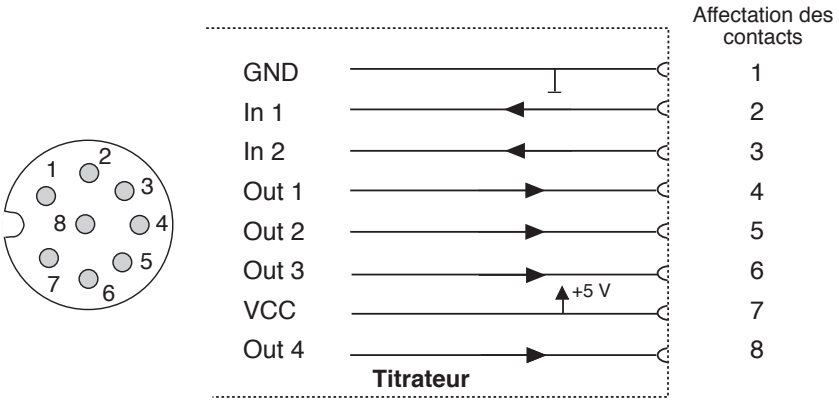
12.10.1 Connecteur DIN

5 contacts, DIN 180°, selon DIN 41524



12.10.2 Connecteur TTLIO

8 contacts Binder, série 712 étanche à l'eau (TTL: Transistor-Transistor-Logic).
Le connecteur a 2 entrées TTL et 4 sorties TTL.



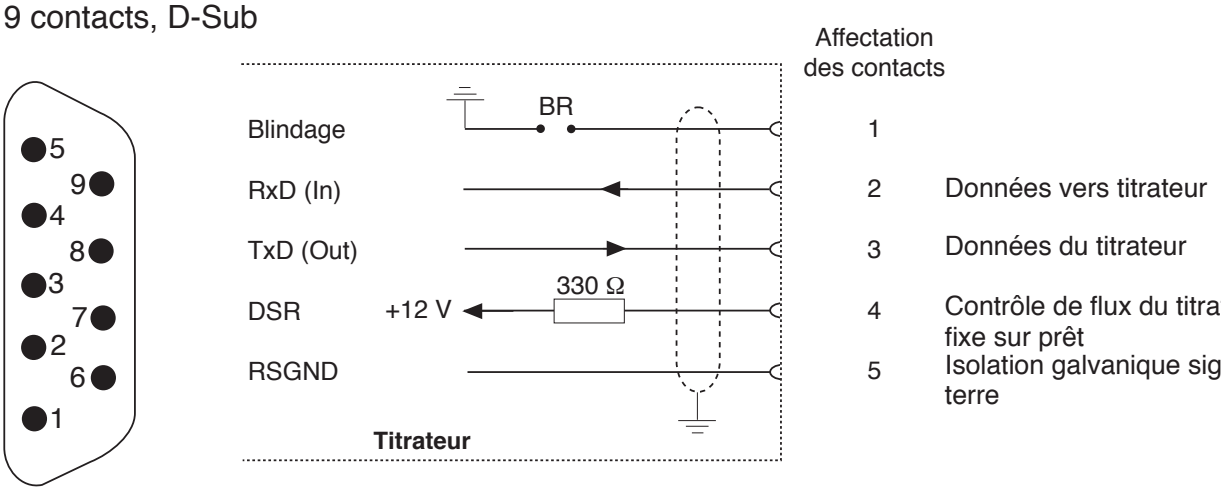
VCC: +5 V, max. 60 mA

In: TTL; résistante aux courts-circuits, impulsion ≥150 ms (le signal d'entrée pour le titrateur doit dépasser 150 ms)

Out: Open Collector
- Vce max. = 24 V
- Ic max. = 20 mA

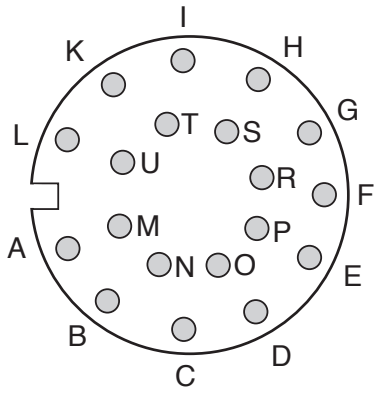
12.10.3 Connecteur RS232C (carte Centronics)

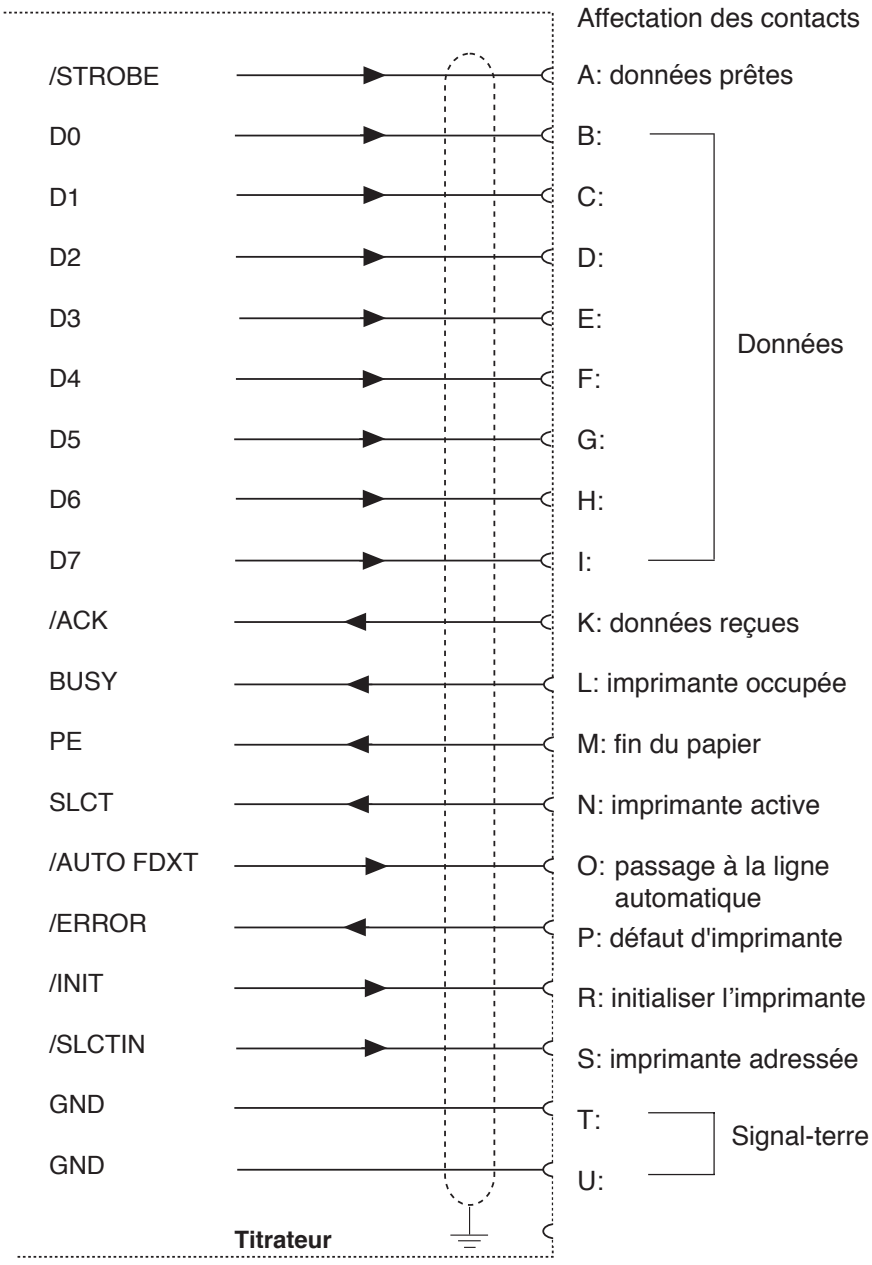
9 contacts, D-Sub



12.10.4 Connecteur Centronics (carte Centronics)

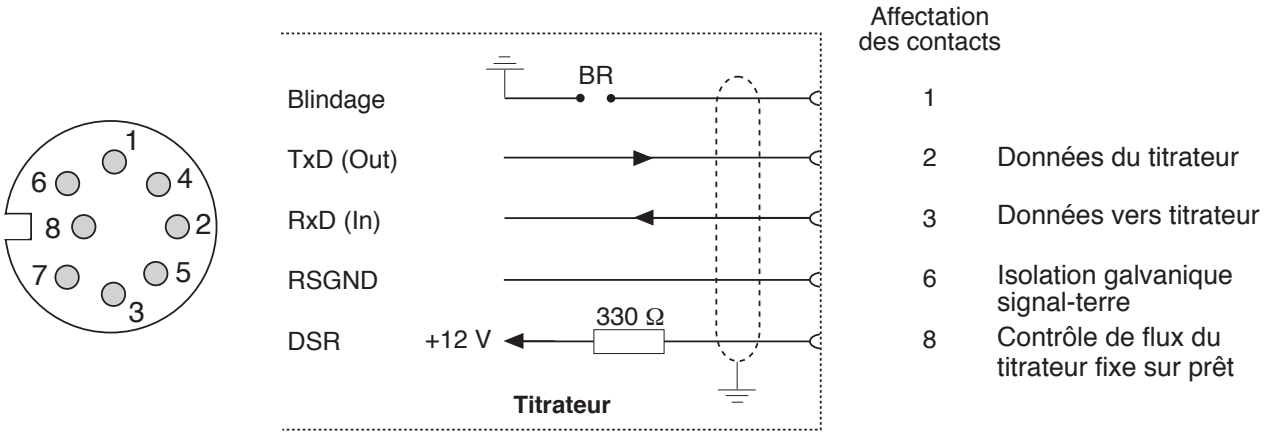
19 contacts Binder, série 723 étanche à l'eau





12.10.5 Connecteur RS232C (carte RS)

8 contacts Binder DIN 45326, série 723 étanche à l'eau



12.11 Autres données

Boîtier	en polyester
Tête de titrage	en polypropylène
Clavier	en polyester, étanche aux projections d'eau
Dimensions	largeur: 260 mm, profondeur: 395 mm, hauteur: 270 mm
Poids	environ 8 kg avec un moteur de burette
Alimentation	100 – 240 VAC ±10%
Fusible	2 x T1,6L250V (non remplaçable)
Fréquence	50/60 Hz
Consommation maximale	400 mA
Conditions ambiantes	• température ambiante: +5 °C à +40 °C • taux maximale d'humidité relative de 80% aux températures inférieures ou égales à 31 °C, décroissant linéairement jusqu'à 50% à une température de 40 °C • utilisation en locaux fermés • altitude jusqu'à 2000 m • catégorie d'installation II • degré d'encrassement 2

Index

Les nombres séparés par un trait d'union (par exemple 3-38) renvoient aux sections et pages du manuel de référence.
Les chiffres isolés renvoient au mode d'emploi succinct (par exemple 9).

<F1>...<F5> 9, 10
ΔE
  fct. Mesurer 3-17
  fct. Titrage EP 3-39
  fct. Titrage EQP 3-25
  fct. Titrage EQP (Ipol/Upol) 3-49
ΔE(cons)
  fct. Titrage EP 3-39
  fct. Titrage EQP 3-22
Δt
  fct. Mesurer 3-17
  fct. Titrage EP 3-39
  fct. Titrage EQP 3-25
  fct. Titrage EQP (Ipol/Upol) 3-49

Accessoires
  accessoires facultatifs 11-7
  équipement de base 11-4
Activer
  l'entrée de commande 6-32
  la sortie de commande 6-33
Addition de réactif
  fct. pH/mV-Stat 3-63
  fct. Titrage de deux phases 7-14
  fct. Titrage EP 3-39
  fct. Titrage EP (Ipol/Upol) 3-60
  fct. Titrage EQP 3-22
  fct. Titrage EQP (Ipol/Upol) 3-48
Agitateur
  fct. auxiliaire (Stirrer) 6-8
  changer la vitesse 5-8, 6-8
  sélectionner la sortie 2-17
Agiter (fonction) 3-16
Ajuster les entrées de mesure 6-28
Analyse
  arrêt 5-11
  arrêter (Reset) 5-12
  départ 5-4
  déroulement du menu 5-4
  éclipser 5-11
  menu "Run" 5-3
Arrêt (paramètres)
  fct. pH/mV-Stat 3-64
  fct. Titrage EP 3-42
  fct. Titrage EP (Ipol/Upol) 3-61
  fct. Titrage EQP 3-33
  fct. Titrage EQP (Ipol/Upol) 3-52
Arrêt différé 3-42, 3-61
Arrêt pour nouvelle exploitation 3-35, 3-55, 5-11
Astérisque (*) 3-4, 3-11
Asymétrique (procédé d'exploitation)
  détection du point d'équivalence 3-28, 3-50
  explication 8-16
  paramètre d'exploitation 3-34, 3-53

Balance(s)
  configuration (SARTORIUS) 2-22
  connecter 10-10
  définir 2-21
Bande de contrôle
  fct. pH/mV-Stat 3-63
  fct. Titrage EP 3-40
  fct. Titrage EP (Ipol/Upol) 3-60
Base de données 12-5
Batterie 6
Bidirectionnel (mode de transmission) 2-21, 4-12
Bits d'arrêt
  imprimante 2-20
  ordinateur 2-24
  terminal 2-25
Bits données
  imprimante 2-20
  ordinateur 2-24
  terminal 2-25
Burette
  bulles d'air 10-8
  engager 10-6
  entretien 10-4, 10-7
  équipement 10-5
  fct. auxiliaire 6-11
  installer 10-4
  remplir 13
  rincer 6-11

C (constante) 3-66, 8-7
c (concentration nominale) 8-3
c * t (concentration effective) 8-3
Calcul(s)
  effectuer (fct. auxiliaire) 6-20
  fonction 3-66
  formules 8-17
  indices 8-9
  supplémentaires 6-20
Calibrage
  capteurs 3-69
  capteurs de température 6-6
  électrode pH 27
  fonction 3-69
Capteur(s)
  ajouter 2-10
  carte pH 2-7
  changer 2-7
  effacer 2-7
  fct. auxiliaire 6-4
  mémoriser 2-10
  ressource 2-7
Capteur(s) de température
  calibrer 6-6
  connecteur Lemo 10-11
  mémoriser 2-12
  Pt100/Pt1000 2-11
  ressource 2-11
  sélectionner 3-13
Capteur(s) polarisé(s)
  ajouter 2-14
  carte KF 2-13
  changer 2-13
  mémoriser 2-13
  ressource 2-13
Caractère initial/final (ordinateur) 2-24
Caractères (ordinateur) 2-24
Caractéristiques techniques
  affichage 12-5
  agitateur à tige 12-5
  burettes 12-5
  connecteur Centronics 12-8
  connecteur DIN 12-7
  connecteur RS232C (carte Centronics) 12-7
  connecteur RS232C (carte RS) 12-9
  connecteurs TTLIO 12-7
  mémoires 12-5
  moteur de burette 12-5
  périphériques 12-6
  sorties 12-4
  système de mesure 12-3
Carte Centronics
  installer 10-10
  possibilités de connexion 10-9
Carte KF
  capteurs polarisés 2-13
  entrées de mesure (données de calibrage) 6-29
  entrées et sorties 10-10
  installer 10-11
Carte mémoire
  engager 10-12
  formater 6-36, 6-40
  interface 12-6
  répertoire 6-37
  types 12-6
  utilisation 6-36
Carte pH
  capteurs 2-7
  entrées de mesure (données de calibrage) 6-29
  entrées et sorties 10-10
  installer 10-11
Carte RS
  installer 10-11
  possibilités de connexion 10-11
Chaîne de code barre 6-43
Changement de page (imprimante) 2-19
Changer
  passeur d'échantillons 6-9
  commande <F4> 10
Clavier du titrateur 7
Clavier externe
  affectation des touches 10-15
  connecter 10-15
  définir 2-26
Code (fct. Synchro) 7-18
Coefficient de corrélation 3-62, 3-65, 8-6
Combinaisons de touches 10
Commande à distance 6-42
Compte rendu
  fonction 3-74
  fct. auxiliaire (Report) 6-24
Concentration (réactifs) 2-4, 8-3
Concept de méthode 19
Condenser l'analyse 6-30
Conditionner 3-15
Conditions d'arrêt combinées 3-34, 3-53
Conductimètre 2-8
Conductivité (mesure) 2-8
Connecteurs TTLIO
  caractéristiques techniques 12-7
  entrées et sorties 10-13
  utilisés par le titrateur 10-13

Constantes
exemples 8-18
fct. auxiliaire Calcul 6-20
fct. Calcul 3-66
Continue (addition de réactif) 3-40, 3-60
Contrôle par entrée
activer la sortie de commande (fct. auxiliaire) 6-33
fct. Sortie de commande 7-16
Contrôle par l'équilibre (saisie des valeurs de mesure)
fct. Mesurer 3-17
fct. Titrage EP 3-39
fct. Titrage EQP 3-25
fct. Titrage EQP (Ipol/Upol) 3-49
Copie(s) de la mémoire
copier sur la carte mémoire 6-39
charger sur le titrateur 6-40
transférer vers l'ordinateur 6-41
Courbes de titrage
afficher 5-8, 6-21
dérivée première 3-30, 3-31, 3-54, 8-15
dérivée seconde 3-31, 3-54, 8-15
documenter 3-75, 6-24
CSTAT (coefficient de corrélation) 3-62, 8-6
Curseur 10
Cx (constante de calcul) 8-7

Data Transfer (transfert de données) 6-36
Date
entrer 6-27
sélectionner le format 6-26
Date (indication)
capteurs 2-9
capteurs de température 2-11
méthodes 3-11
réactifs 2-5
valeurs auxiliaires 2-15
Date de péremption (réactif) 2-5, 5-4
Débit pompe (solvants) 2-27
Dérangements 9-6
Dérive (mesure de potentiel) 3-17
Déroulements d'analyse (exemples)
avec passeur d'échantillons 5-17
calibrage d'une électrode pH 27
comparaison: tête de titrage 1/ST20A 5-16
détermination de $CaCl_2$ 5-7
détermination de la teneur en HCl 12
détermination du titre (NaOH) 32
régulation de pH 5-10
Désignation
fonction 3-11
méthodes METTLER 19
méthodes standard 19
Détection (point d'équivalence) 3-28, 3-50
Disque transporteur (passeur d'échantillons) 6-10
Divers (Misc. ...) 6-26
DL58
commandes 7-3
fonctions 7-3
ressources 7-3
DLWin (logiciel) 4-13, 6-41
Documentation
informations 4
Domaine
de point d'équivalence 3-32, 3-51
de point final 3-40, 3-60
Données de calibrage
capteurs 2-9, 2-10, 3-69
capteurs de température 2-12
entrées de mesure 6-29
Données échantillon
ajouter 4-8
à partir l'ordinateur 4-13
changer 4-7
conditions de mémorisation 36, 4-3
documenter 3-75, 6-24
effacer 4-6
entrer 4-4, 5-5, 5-10
imprimer 4-7
liste 4-4, 4-6
masque (menu Analyse) 5-5
masque (menu Sample) 4-5
Doser
en continu 6-13
en continu (Ipol/Upol) 6-15
fct. auxiliaire (burette) 6-12
fct. auxiliaire (ST20A) 6-10
fonction 3-19
Durée
mélange (fct. Titrage de deux phases) 7-14
séparation (fct. Titrage de deux phases) 7-14
Dynamique (addition de réactif)
fct. Titrage EP 3-39
fct. Titrage EQP 3-22

E (potentiel) 3-17, 8-7
Ecart type relatif srel 3-67
Ecart type s 3-67

Echantillon
en cours (masque: remarques) 5-6
fonction 3-12
urgent (DL55/DL58) 4-10
Echantillons
état 4-7
nombre maximal 8-20
EHNV (valeur de démi-neutralisation) 3-20, 8-4
Electrode de référence 2-7
Electrode pH
calibrer 26
pente 26
point zéro 26
Electrodes (METTLER TOLEDO) 2-7
En-tête de compte rendu 6-27
Entrée de commande
activer (fct. auxiliaire) 6-32
fonction 7-15
Entrées capteur
capteurs 2-8
capteurs de température 2-11
capteurs polarisés 2-13
Entrées de commande
définir 7-4
ressources 7-4
Entrées de mesure
ajuster 6-28
données de calibrage 6-29
Entrées TTL
activer 6-32
cablâge électronique 10-14
cablâge mécanique 10-13
Entretien
burette 10-7
titrateur 10-3
EP
absolu 3-41
rélatif 3-41
EPOT 8-4
Esc (commande <F1>) 9
ET1 3-22, 3-38, 8-4
ET2 3-22, 3-38, 8-4
Etat
commande à distance 6-42
échantillons 4-7
périphériques 2-18
Expert (niveau utilisateur) 6-31
Exploitation
fct. pH/mV-Stat 3-65
fct. Titrage EQP 3-34
fct. Titrage EQP (Ipol/Upol) 3-53
Extinction 2-8

f (facteur de correction) 4-6, 8-3
Fiche technique
carte KF 10-12
carte pH 10-12
Fonction(s)
ajouter 7-8
changer 3-10
DL58 7-3
effacer 7-8
explication 20, 3-3
nombre maximal 7-9
sélectionner 3-7
vue d'ensemble 24
Fonctions auxiliaires
explication 9, 6-3
touches 6-3
vue d'ensemble 1-4, 1-5
Fonctions mathématiques 3-66
Formule(s)
constantes 8-18
fct. auxiliaire Calculs 6-20
fct. Calcul 3-66
fct. Titre 3-72
fct. Valeur auxiliaire 3-73
pour circonscrire le point d'équivalence 8-19
résultats 8-17

H (valeur auxiliaire) 2-15, 8-3
Heure
entrer 6-27
sélectionner le format 6-26
Heure (indication)
capteurs 2-9
capteurs de température 2-11
méthodes 3-11
réactifs 2-5
valeurs auxiliaires 2-15
Horloge (titrateur) 6

ID de l'échantillon 4-5, 5-6
ID de méthode
changer 3-9
définir 3-11
entrer 4-4, 5-5
explication 3-4
méthodes METTLER 3-6
méthodes standard 3-5
Imprimante
ASCII 2-18
configuration 2-19, 2-20
connecter 10-10
définir 2-18

In 3.1/3.2 (entrées TTL) 6-32
Indexation
  exemples 8-9, 8-10
  résumé 8-12
Indication
  fct. Titrage EP (Ipol/Upol) 3-57
  fct. Titrage EQP (Ipol/Upol) 3-46
Indication ampérométrique
  fct. Titrage EP (Ipol/Upol) 3-58
  fct. Titrage EQP (Ipol/Upol) 3-47
Indication voltamétrique
  fct. Titrage EP (Ipol/Upol) 3-57
  fct. Titrage EQP (Ipol/Upol) 3-46
Indices 8-9
Informations du système 9-3, 9-6
Installation (menu Setup) 2-3
Installation et entretien 10-3
Instruction
  fct. Sortie de commande 7-17
  fonction 7-11
Instructions de sécurité 1-1
Interface Centronics
  configuration d'imprimante 2-19
  imprimante GA42 2-18
Interface RS232
  configuration de l'imprimante 2-20
  imprimante GA42 2-20
Interpolation (exploitation) 8-14
Intervalle (conditionnement) 3-15
Intervalle de mémorisation (fct. pH/mV-Stat) 3-64

LabX Logiciel de titrage 4-13, 6-41
Langue (changer) 11, 6-27
Lecteur de code barres
  connecter 10-16
  définir 2-24
Lignes de cadre (compte rendu) 2-19
Limites de poids/volume
  entrer 3-12
  pour entrée échantillon 4-5, 5-6
Liste des résultats
  afficher 6-18
  bloquer 6-30
  remarques 5-9
Listes (explication) 8
Logiciel de titrage LabX 4-13, 6-41

M (masse molaire) 3-68, 8-3
m (quantité d'échantillon) 8-3
Manuelle (entrée de temperature) 3-13
Marche/Arrêt
  activer la sortie de commande (fct. auxiliaire) 6-33
  fct. Sortie de commande 7-16
Masques (explication) 8
Masse molaire M
  entrer 3-13
  fct. Calcul 3-68
Maximum (procédé d'exploitation)
  détection du point d'équivalence 3-28, 3-50
  explication 8-14
  paramètre d'exploitation 3-34, 3-53
Mémoire
  des données échantillon (menu Sample) 4-3
  des valeurs auxiliaires 3-73
  utilisateur 12-5
Mémoriser
  appareils pour les entrées de commande 7-5
  appareils pour les sorties de commande 7-6
  capteurs 2-10
  capteurs de température 2-12
  capteurs polarisés 2-13
  données échantillon 4-3
  méthodes 3-7
  réactifs 2-6
  résultats 8-20
  résultats bruts 8-20
  solvants 2-28
  valeurs auxiliaires 2-16
  valeurs de mesure 3-64, 3-74, 8-20
Menus
  explication 8
  touches 8
  vue d'ensemble 1-2, 1-3
Messages d'erreur
  avec renvoi au chap. 9.1 9-3
  "EPROM test failed" 9-3
  "RAM test failed" 9-3
  titrage en auto-étude 5-11
Mesurer
  fonction 3-17
  la tension (Ipol/Upol) 6-7
  la température 6-5
  le courant (Ipol/Upol) 6-7
  le pH 35
  le potentiel 6-4, 6-7
Mesures de sécurité
  pour la sécurité de fonctionnement 5
  pour votre propre sécurité 5, 10-3

Méthode
à partir de l'ordinateur 4-5
changer 3-7
changer (méthode en cours: DL55/DL58) 5-13
changer (série d'échantillons en cours) 5-12
effacer 3-5
établir 24
explication 3-3
imprimer 3-4
mémoriser 3-7
sur carte mémoire 4-5
Méthodes
imprimer la liste 3-4
menu 3-3
sélectionner 3-4
Méthodes METTLER
90001: exécution 14
90002: exécution 27
changer 25, 3-6
explication 19
imprimer 3-6
Méthodes speciales
DL58 7-7
explication 7-3
Methodes standard
changer 25, 30
exemples d'application 22
explication 19, 3-5
fonctions 20
imprimer 3-5
nombre 20
Méthodes utilisateur
copier sur la carte mémoire 6-38
copier vers le titrateur 6-39
effacer 3-6
explication 19, 3-6
imprimer 3-6
titre par titrage EQP 34
transférer vers l'ordinateur 6-41
Minimum (procédé d'exploitation)
détection du point d'équivalence 3-28, 3-50
explication 8-14
paramètre d'exploitation 3-34, 3-53
Misc. ... (divers) 6-26
Mode d'émission (ordinateur) 2-24
Mode de commande (activer la sortie de commande, fct. auxiliaire)
contrôle par entrée 6-33
marche/arrêt 6-33
séquentiel 6-34
Mode de commande (fct. Sortie de commande)
contrôle par entrée 7-16
marche/arrêt 7-16
séquentiel 7-17
temps fixe 7-16
Mode de mesure
fct. Titrage de deux phases 7-14
fct. Titrage EQP 3-25
fct. Titrage EQP (Ipol/Upol) 3-49
Mode de synchronisation (fct. Synchro) 7-18
Mode de transmission (balance)
bidirectionnel 2-21
unidirectionnel 2-21
Moteur de burette
mise en place 10-3
sélectionner 2-5

neq (nombre de points d'équivalencee) 8-4
Niveau utilisateur 6-31
Nombre d'équivalents
entrer 3-13
fct. Calcul 3-68
Nouvelle exploitation
condition remplie 5-11
définir une condition 3-35, 3-36, 3-55
effectuer 6-18
Nouvelle page (imprimante) 2-19

OK (commande <F5>) 9
Ordinateur
chaîne de code barres 6-43
commande à distance 6-42
configuration 2-23
connecter 10-10
lecteur de code barres 2-24
transfert de données 6-40
Out 3.1...3.4 (sorties TTL) 6-33

P1/P2 8-6
Papier (imprimante)
feuille individuelle 2-19
format 2-19
infini 2-19
Paramètres (explication) 20
Par incréments (addition de réactif)
fct. Titrage de deux phases 7-14
fct. Titrage EQP 3-24
fct. Titrage EQP (Ipol/Upol) 3-48

Par incréments de temps (saisie des valeur de mesure)
fct. Titrage EP 3-41
fct. Titrage EP (Ipol/Upol) 3-60
fct. Titrage EQP 3-27
fct. Titrage EQP (Ipol/Upol) 3-49
Parité
balances 2-22
imprimante 2-20
ordinateur 2-23
terminal 2-25
Passage à la ligne (imprimante) 2-19
Passeur d'échantillons
connecter 10-10
définir 2-25
fct. auxiliaire (Changer) 6-9
série(s) d'échantillons 5-6, 5-15
tête de titrage 2-17
paramètres du tête de titrage 3-13
Pente
calcul 3-69
électrode pH 26
explication 2-9
inscription automatique 2-9
valeur minimale/maximale 3-71
valeur théorique 2-9
Périphériques
comptes rendus 3-74, 6-24
menu Setup 2-18
pH/mV-Stat (fonction) 3-62
Piston
assemblage 10-4
mise en place 10-4
Place pour cartes capteur/RS/Centronics 10-10
Poids
entrer 4-5, 5-6
reprendre à partir d'une balance 4-12
sélectionner 3-12
Point d'équivalence
détection 3-28, 3-50
domaine 3-32, 3-51
explication 3-20, 3-45, 8-14
formules pour circonscrire 8-19
nombre maximal/détermination d'échantillon 8-20
Point d'inflexion 8-14
Point final
fct. pH/mV-Stat 3-63
fct. Titrage EP 3-41
fct. Titrage EP (Ipol/Upol) 3-60
Point zéro (capteurs)
calcul 3-69
électrode pH 26
explication 2-9
inscription automatique 2-9
valeur théorique 2-9
Point zéro (capteurs de température)
explication 2-11
inscription automatique 2-12
valeur théorique 2-12
Points de mesure pour détection du point d'équivalence 3-28, 3-44, 3-50
Pomper
fonction 7-11
paramètre du ST20A 3-13
Position de l'élévateur (passeur d'échantillons) 6-9
Potentiel
1/2 (paramètres d'exploitation) 3-35, 3-54
de départ ET1 3-22
Prédosage
fct. Titrage de deux phases 7-13
fct. Titrage EP 3-38
fct. Titrage EP (Ipol/Upol) 3-59
fct. Titrage EQP 3-21
fct. Titrage EQP (Ipol/Upol) 3-48
Prétitrage (fct. pH/mV-Stat) 3-63
Principe de commande 7
Procédé d'exploitation
explication 8-14
fct. Titrage EQP 3-28, 3-34
fct. Titrage EQP (Ipol/Upol) 3-50, 3-53
Protocole de communication (ordinateur) 2-24
Pt100/Pt1000 (capteur de température) 2-11

Q 8-4
QDISP 3-19, 8-7
QEND 8-4
QEX 8-4
QP1/QP2 8-4
QSTAT 8-6
QT1/QT2 8-6
QTOT 8-6
Quantité d'échantillon 3-21, 3-38, 3-48, 3-59, 8-3

R (résultat) 3-66, 8-7
Réactif(s)
ajouter 2-6
changer 2-4
concentration 2-4, 8-3
effacer 2-4
mémoriser 2-6

Régulation de pH (exemple) 3-65
Répertoire (carte mémoire) 6-37
Report (compte rendu) 6-24
Reset (touche) 7, 5-12
Ressources
  changer 2-3
  changer (remplacer) 5-8
  copier sur la carte mémoire 6-39
  copier vers le titrateur 6-39
  DL58 7-3
  effacer 2-3
  explication 2-3
  imprimer 2-3
  liste 2-3
  transférer vers l'ordinateur 6-41
Résultat(s)
  conditions de mémorisation 8-20
  documenter 3-75, 6-24
  effacer 6-22
  exemples 3-67, 8-17
  fct. auxiliaire (Results) 6-18
  nombre maximal/série d'échantillons 8-20
  R 3-66, 3-71
  Rx 6-20
  titrage en auto-étude 5-9
  unités 3-67, 8-17
Résultats bruts
  conditions de mémorisation 8-20
  documenter 3-75, 6-24
  explication 3-18
  résumé 8-8
Results (résultats) 6-18
Rincer
  fct. auxiliaire 6-10
  la burette 6-11
  la pointe 6-12
  paramètre du tête de titrage 3-14
Routine (niveau utilisateur) 6-31
Run
  fonction de la touche 5-3
  menu Analyse 5-3

s (écart type) 8-7
Sample (menu Mémoire des données échantillon) 4-3
Saut le plus raide 3-31
Segmenté (procédé d'exploitation)
  détection du point d'équivalence 3-28, 3-50
  explication 8-15
  paramètre d'exploitation 3-34, 3-53
Séquentiel
  activer la sortie de commande (fct. auxiliaire) 6-34
  fct. Sortie de commande 7-17
Série d'échantillons
  avec passeur d'échantillons 5-6, 5-15
  avec tête auto 5-6, 5-15
  effacer 4-6
  entrer 4-4
Séries d'échantillons (DL55/DL58)
  effectuer 5-15
  entrer 4-9
Setup (menu Installation) 2-3
Seuil 3-29, 3-51
Signal
  acoustique 6-28
  d'entrée (fct. Entrée de commande) 7-15
SLOPE (pente d'électrode) 8-3
Solvants
  ajouter 2-28
  changer 2-27
  effacer 2-27
  mémoriser 2-28
Sont définis (masque)
  bloquer 6-30
  signification 5-5
Sortie de commande
  activer (fct. auxiliaire) 6-33
  fonction 7-16
Sorties de commande
  définir 7-5
  ressources 7-5
Sorties TTL
  activer 6-33
  cablâge électronique 10-14
srel (écart type rélatif) 8-7
ST20A
  connecter 10-10
  sorties 2-28
Standard (procédé d'exploitation)
  détection du point d'équivalence 3-28, 3-50
  explication 8-14
  paramètre d'exploitation 3-34, 3-53
Statistique
  changer 6-22
  inclure dans le calcul 3-67
Stirrer (agitateur) 6-8
Substance étalon 30, 31
Symboles
  explication 8-3
  liste 8-3
Synchro (fonction) 7-18
Système (ordinateur/terminal) 2-23

T (température) 7-10
t (titre) 3-72, 8-3
t(max)
fct. Mesurer 3-18
fct. Température 7-10
fct. Titrage EP 3-39
fct. Titrage EQP 3-25
fct. Titrage EQP (Ipol/Upol) 3-49
t(min)
fct. Mesurer 3-17
fct. Température 7-10
fct. Titrage EP 3-39
fct. Titrage EQP 3-25
fct. Titrage EQP (Ipol/Upol) 3-49
Tableau des valeurs de mesure
afficher 6-21
documenter 3-75, 6-24
Tampons
DIN/NIST 3-70
MERCK 3-69
METTLER TOLEDO 3-69
Température
correction 3-13, 3-69
entrer 2-9, 4-6, 5-6
fonction 7-10
mesurer 2-9, 3-13, 3-18, 3-20, 3-37, 3-62, 3-69, 7-10
mesurer (fct. auxiliaire) 6-5
Temps
d'agitation 3-16, 5-7
d'attente 3-21, 3-38, 3-48, 3-59, 7-13
fixe (fct. Sortie de commande) 7-16
max. (fct. Entrée de commande) 7-15
maximal (fct. Titrage EP (Ipol/Upol)) 3-61
de conditionnement 3-15
TIME 5-4
Tendance
fct. pH/mV-Stat 3-64
fct. Titrage EP 3-42
fct. Titrage EP (Ipol/Upol) 3-61
fct. Titrage EQP 3-32
fct. Titrage EQP (Ipol/Upol) 3-51
Terminal
affectation des touches 10-17
configuration (terminal) 10-16
configuration (titrateur) 2-25
connecter 10-11
Tête
1/2 2-17
auto (définition) 2-17
auto (série(s) d'échantillons) 5-6, 5-15
externe 2-17
Tête de titrage
équipement 10-9
signification 7-8
ressource 2-17
sélectionner 3-13
TIME 5-4, 8-3
Titrage
à point d'équivalence 3-20, 3-45
à point final 3-37, 3-56
Titrage de deux phases
fonction 7-12
méthode spéciale 7-12
Titrage en auto-étude
fonction 3-43
résultats 5-9
Titrage
EP (fonction) 3-37
EP-Titration (Ipol/Upol) (fonction) 3-56
EQP (fonction) 3-20
EQP (Ipol/Upol) (fonction) 3-45
selon Karl-Fischer (accessoires) 11-15
Titrateur
auto-contrôle 7
batterie 6
clavier 7
commande à distance 6-42
configuration 6-26
connecteurs 6, 10-10
documentation 4
horloge incorporée 6
ID (identification) 6-27
nettoyer le boîtier 10-3
ouvrir le boîtier 10-3
vue arrière 6, 10-10
vue avant 6
Titre
contrôle 2-5
détermination (solution NaOH) 32
entrer 2-4
explication 30
fonction 3-72
inscription automatique 2-4
Titrer
manuellement 6-14
manuellement (Ipol/Upol) 6-16
Touches
à flèche 7
d'entrées 10
de commande 9
Transfert de données (Data Transfer) 6-36

Unidirectionnel (mode de transmission) 2-21
Unités 3-67, 8-17, 8-18
Unités de mesure (capteurs) 2-8

Valeur de demi-neutralisation 3-20
Valeur de seuil
  procédé d'exploitation asymétrique 3-30
  procédé d'exploitation minimum/maximum 3-30
  procédé d'exploitation segmenté 3-31
  procédé d'exploitation standard 3-30
Valeur moyenne $\bar{x}$
  fct. Calcul 3-67
  fct. Titre 3-72
  fct. Valeur auxiliaire 3-73
Valeur(s) auxiliaire(s)
  entrer 2-15
  fonction 3-73
  inscription automatique 2-15
  mémoriser 2-16
  ressource 2-15
Valeurs de mesure
  afficher 6-21
  conditions de mémorisation 3-64, 3-74, 8-20
  nombre maximal/fct. Titrage 8-20
VDISP 3-19, 8-7
VEND 8-4
VEQ 8-4
Version de logiciel (titrateur) 1-1
VEX 8-4
Vitesse de l'agitateur
  changer 5-8, 6-8
  définir 3-16
Vitesse de transmission
  balances 2-22
  imprimante 2-20
  ordinateur 2-23
  terminal 2-25
Volume
  entrer 4-5, 5-6
  sélectionner 3-12
Volume de burette
  le plus petit incrément 3-24
  sélectionner 2-5
Volume fixe
  remarque 5-5
  sélectionner 3-12
Volume maximal
  fct. pH/mV-Stat 3-64
  fct. Titrage EP 3-42
  fct. Titrage EP (Ipol/Upol) 3-61
  fct. Titrage EQP 3-33
  fct. Titrage EQP (Ipol/Upol) 3-52
VP1/VP2 8-4
VSTAT 8-6
VT 3-65, 8-6
VT1/VT2 8-6
VTOT 8-6
Vue arrière du titrateur 10-10

$\bar{x}$ (valeur moyenne) 8-7

z (nombre d'équivalents) 3-13, 3-68, 8-3
ZERO 8-3
Zone de régulation
  fct. pH/mV-Stat 3-63
  fct. Titrage EP 3-40
  fct. Titrage EP (Ipol/Upol) 3-60

Sommaire

page

Certificat ISO 9001 15-3

Déclaration de validation du système 15-4

Certificat ISO 9001 pour METTLER TOLEDO

La société Mettler-Toledo GmbH Greifensee, a été contrôlée en 1991 par l'Association Suisse pour Systèmes de Qualité et de Management (SQS) et a obtenu le certificat, degré ISO 9001. Celui-ci atteste que Mettler-Toledo GmbH, Greifensee, dispose d'un système de gestion de la qualité correspondant aux normes du degré ISO 9000.

Des audits réguliers effectués par la SQS vérifient si le système de gestion de qualité est appliqué de façon appropriée et s'il est continuellement adapté.

Déclaration de validation du système

Nous vous informons que les produits/systèmes

DL50, DL53, DL55, DL58

comprenant le logiciel et les accessoires ont été développés , testés et validés avec succès conformément à la norme internationale ISO 9001:1994, d'après les règles de cycle de vie de Mettler-Toledo GmbH, Analytical.
Les détails de contrôle du projet ont été vérifiés et approuvés par le comité de supervision du projet (Project Supervisory Group ou PSG). Les produits/systèmes ont été testés pour atteindre les spécification de performances et de fonctionnement depuis les critères de réalisation jusqu'a l'expédition. Pour respecter les exigences de validation et les Bonnes Pratiques de Laboratoire (BPL), nous rendrons disponible les documents à une agence gouvernementale ou réglementaire autorisée pour inspections.

- Spécifications des performances
- Spécifications du logiciel
- Plan de qualité
- Système de management de projet
- Plan de test
- Exigences du client
- Rapports de revue
- Code source

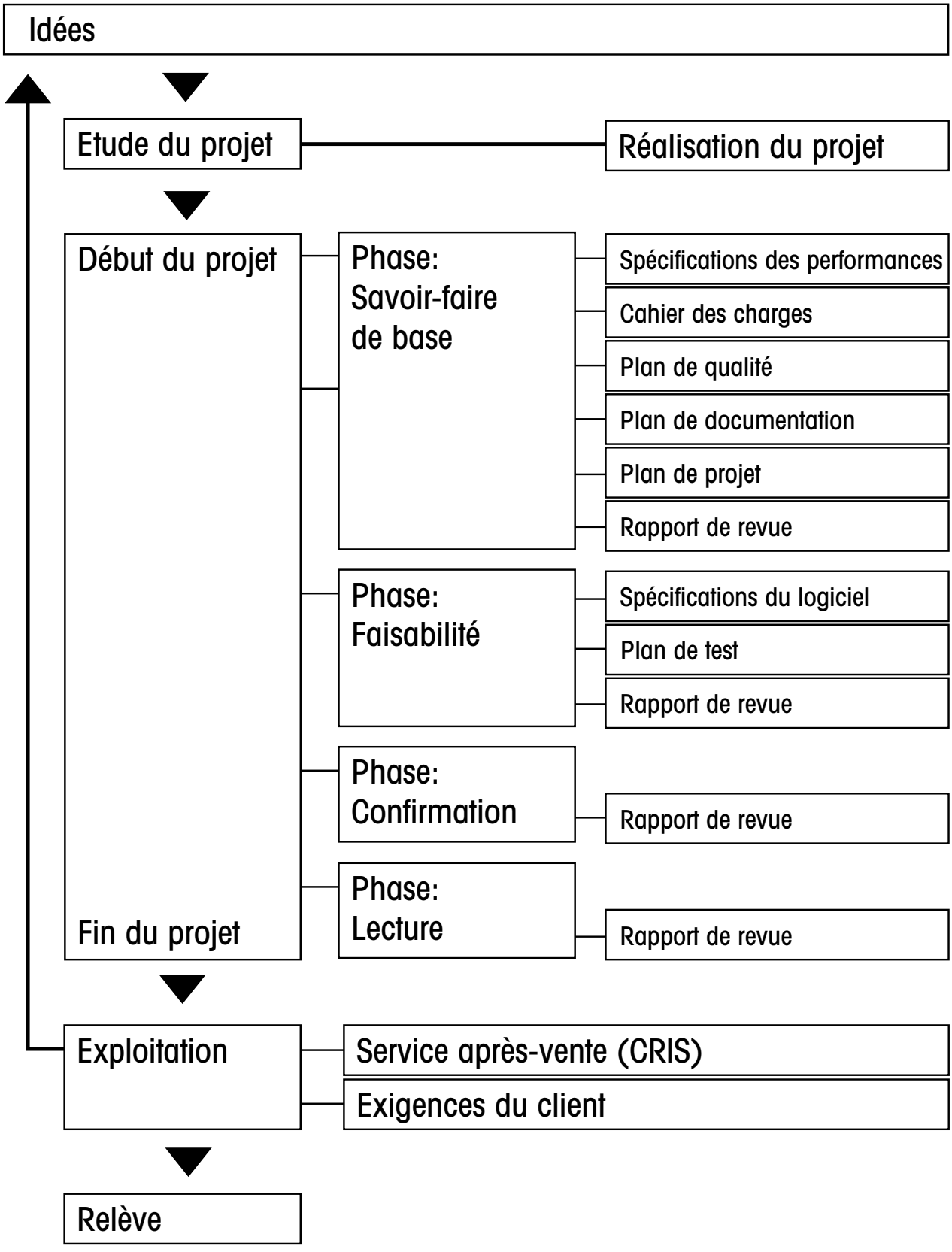
Mettler-Toledo GmbH, Analytical, conservera en sa possession tous les documents et leurs reproduc-tions et conclura un accord de confidentialité avec les personnes désireuses de les consulter.

Schwerzenbach,
Janvier 1999

Dr. Bernhard Grob
General Manager
Business Unit Analytical

Dr. Urs Spitz
Manager Business Area
Titration

Modèle de cycle de vie d'un produit



Pour assurer l'avenir de vos produits METTLER TOLEDO:
Le service après-vente METTLER TOLEDO vous garantit pendant des années leur qualité, leur précision de mesure et le maintien de leur valeur. Demandez-nous notre documentation sur les excellentes prestations proposées par le service après-vente METTLER TOLEDO. Merci.

Imprimé sur papier 100% exempte de chlore, par souci d'écologie.

P51709615

Sous réserve de modifications techniques
et de disponibilité des accessoires.

© Mettler-Toledo GmbH 1997, 1998, 1999, 2003, 2004 ME-51709615E Printed in Switzerland 0408/2.13

Mettler-Toledo GmbH, Analytical, Sonnenbergstrasse 74, CH-8603 Schwerzenbach,
Tel. ++41 1 806 77 11, Fax ++ 41 1 806 73 50, Internet: http://www.mt.com